

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-208944

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl. H04L 12/56
H04L 29/06
H04Q 7/38

(21)Application number : 2001-331738 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.2001 (72)Inventor : IKEDA SHINKICHI

(30)Priority

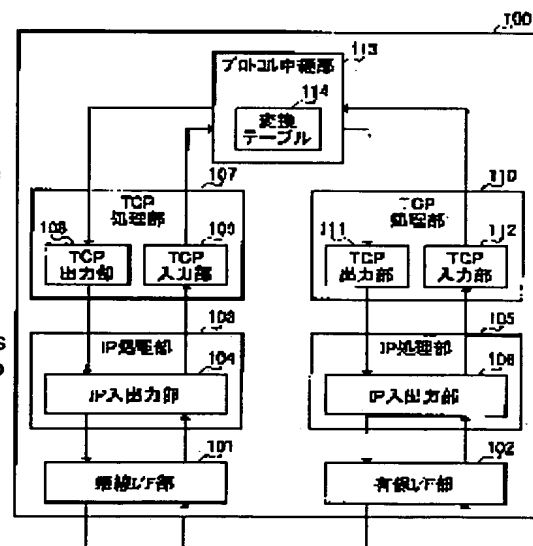
Priority number : 2000344788 Priority date : 13.11.2000 Priority country : JP

(54) BASE STATION, MOBILE COMMUNICATION TERMINAL DEVICE AND WIRELESS ACCESSING SYSTEM USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a throughput and to reduce processing time for update of an IP address due to handover or the like by solving overhead at the time updating of the IP address when accessing the wireless Internet.

SOLUTION: A base station 100 operates as a relay node between a mobile terminal and an application server in a backbone network, and transfers wireless packets received from a mobile terminal through a wireless I/F section 101 to an IP processing section 103, a TCP input section 109 and a protocol relay section 113 in this order. In this case, the packets are processed and the IP headers are removed by the section 103 after processing, the TCP headers are removed by a TCP processing section 107 after processing, and the data is transferred to the section 113 with TCP segment information described in each header. The section 113 performs a proxy processing on the basis of the data with the header.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-208944

(P2002-208944A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコト* (参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 D 5 K 0 3 0
29/06		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 3 4
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 Q 7/04	D 5 K 0 6 7
		H 0 4 L 13/00	3 0 5 C

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2001-331738(P2001-331738)
(22) 出願日 平成13年10月29日 (2001. 10. 29)
(31) 優先権主張番号 特願2000-344788(P2000-344788)
(32) 優先日 平成12年11月13日 (2000. 11. 13)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 池田 新吉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100105050
弁理士 鷺田 公一

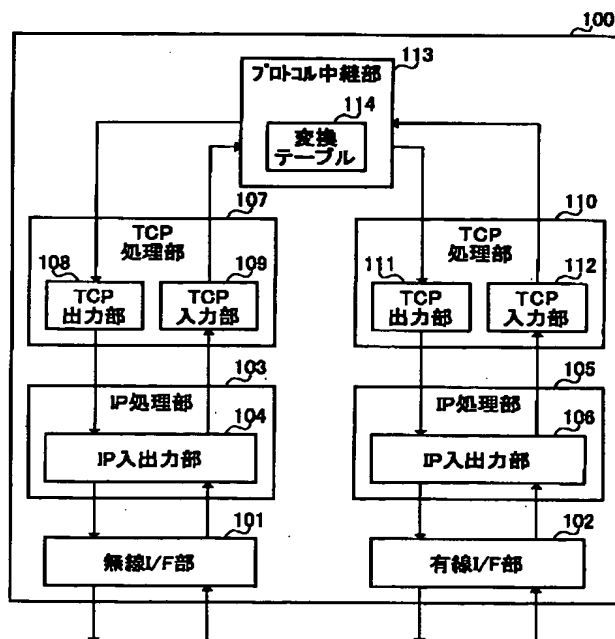
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局装置、移動通信端末装置、及びそれらを用いた無線アクセスシステム

(57) 【要約】

【課題】 無線インターネットアクセスにおける I P アドレス更新時のオーバーヘッドを解消し、スループット改善を図るとともに、ハンドオーバー等による I P アドレス変更のための処理時間を削減すること。

【解決手段】 基地局装置 1 0 0 は、移動端末とバックボーンネットワーク内のアプリケーションサーバとの間の中継ノードとして動作し、無線 I / F 部 1 0 1 を介して移動端末から受信した無線パケットを I P 処理部 1 0 3、T C P 入力部 1 0 9、プロトコル中継部 1 1 3 の順に転送する。このとき、パケットは I P 処理部 1 0 3 にて I P ヘッダが処理後除去され、T C P 処理部 1 0 7 にて T C P ヘッダが処理後除去され、プロトコル中継部 1 1 3 には各ヘッダに記述された T C P セグメント情報とともにデータが転送される。プロトコル中継部 1 1 3 は、変換テーブルを有し、それに基づいてプロキシ処理を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動通信端末装置と無線信号で通信を行い、前記移動通信端末装置とインターネットとの接続を中継する基地局装置であって、前記移動通信端末装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段と、を具備する基地局装置。

【請求項 2】 移動通信端末装置との無線信号の通信における電波伝播状況を測定する伝播状況測定手段と、前記伝播状況測定手段における測定結果に基づいてトランスポート層プロトコルの伝送制御パラメータ値を決定するトランスポート層パラメータ決定手段と、を具備する請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 3】 基地局装置と無線信号で通信を行い、前記基地局装置とインターネットとの接続を中継する移動通信端末装置であって、前記基地局装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段と、を具備する移動通信端末装置。

【請求項 4】 基地局装置との無線信号の通信における電波伝播状況を測定する伝播状況測定手段と、前記伝播状況測定手段における測定結果に基づいてトランスポート層プロトコルの伝送制御パラメータ値を決定するトランスポート層パラメータ決定手段と、を具備する請求項 3 に記載の移動通信端末装置。

【請求項 5】 一または複数の移動通信端末装置と一または複数の基地局装置とが無線信号で通信を行う無線アクセスシステムであって、前記基地局装置は、前記移動通信端末装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段と、を具備し、前記移動通信端末装置は、OSI 階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理する第 1 プロトコル処理手段を具備する無線アクセスシステム。

【請求項 6】 一または複数の移動通信端末装置と一または複数の基地局装置とが無線信号で通信を行う無線アクセスシステムであって、前記移動通信端末装置は、前記基地局装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段を具備し、前記基地局装置は、OSI 階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理する第 2 プロトコル処理手段を具備する無線アクセスシステム。

【請求項 7】 OSI 階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理するプロトコル処理手段を具備し、移動通信端末装置の

2

種別に対応してプロトコル中継手段または前記プロトコル処理手段のいずれかを選択して前記移動通信端末装置との処理を指示する処理選択手段と、を具備する請求項 1 または請求項 2 に記載の基地局装置。

【請求項 8】 移動通信端末装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層においてプロキシ処理する第 1 プロトコル中継手段と、トランスポート層においてプロキシ処理する第 2 プロトコル中継手段と、前記移動通信端末装置の種別に対応して前記第 1 プロトコル中継手段または第 2 プロトコル手段のいずれかを選択して前記移動通信端末装置との処理を指示する処理選択手段と、を具備する基地局装置と、前記基地局装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理する第 3 プロトコル中継手段と、を具備する第 1 移動通信端末装置と、OSI 階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理するプロトコル処理手段を具備する第 2 移動通信端末装置と、から構成される無線アクセスシステム。

【請求項 9】 データリンク層での中継指示を行うか否か識別する情報を含む無線信号として受信したパケットをデータリンク層で有線ネットワークに中継するか否かを判定する受信手段と、前記判定結果に従い前記パケットを前記有線ネットワークに送信する送信手段と、を具備する基地局装置。

【請求項 10】 受信手段は、データリンク層において受信したパケットからヘッダを抽出するヘッダ抽出手段と、前記ヘッダを解析してデータリンク層でのパケット中継の指示が含まれているかどうか判定するヘッダ解析手段と、前記判定の結果がデータリンク層でのパケット中継の指示である場合、受信したパケットをデータリンク層で送信手段に出力する出力切り替え手段と、を具備する請求項 9 に記載の基地局装置。

【請求項 11】 データリンク層より上の層でパケットの中継処理を行う中継手段を具備し、前記出力切り替え手段は、前記ヘッダ解析手段における判定結果がデータリンク層でのパケット中継の指示ではない場合、前記パケットを前記中継手段に具備する請求項 10 に記載の基地局装置。

【請求項 12】 トランスポート層での処理を行うトランスポート層処理手段を具備し、前記ヘッダ解析手段は、前記ヘッダから受信したパケットのペイロードのデータの種別を判定し、前記出力切り替え手段は、前記判定結果がトランスポート層のデータである場合、前記出力切り替え手段は、前記パケットを前記トランスポート層処理手段に出力する請求項 10 または請求項 11 に記載の基地局装置。

【請求項 13】 前記ヘッダ解析手段は、前記ヘッダから受信したパケットの転送の優先順位の情報を判定し、

出力切り替え手段は、前記優先順位に従う順序でパケットを出力する請求項 10 から請求項 12 のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項 14】 前記受信手段は、受信したパケットからネットワーク層における処理単位のパケットに組み立てる組立手段を具備し、出力切り替え手段は、前記組立手段において組み立てられたパケットをデータリンク層で送信手段に出力する請求項 9 から請求項 13 のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項 15】 パケットをデータリンク層で中継する指示をヘッダに付加するヘッダ作成手段と、前記ヘッダを含むパケットを無線信号として送信する送信手段と、を具備する通信端末装置。

【請求項 16】 送信するパケットのペイロードのデータの種別がトランスポート層のデータであることを検出する検出手段を具備し、ヘッダ作成手段は、前記検出結果をペイロードのデータの種類の情報として前記ヘッダに付加する請求項 15 に記載の通信端末装置。

【請求項 17】 ヘッダ作成手段は、送信するパケットの内容に従って基地局装置におけるパケット転送の優先順位を前記ヘッダに付加する請求項 15 または請求項 16 に記載の通信端末装置。

【請求項 18】 ネットワーク層における処理単位のパケットをデータリンク層以下の層における処理単位のパケットに分割する分割手段を具備し、送信手段は、前記分割手段において分割されたパケットを送信する請求項 15 から請求項 17 のいずれかに記載の通信端末装置。

【請求項 19】 送信側において、パケットをデータリンク層で中継する指示をヘッダに付加し、前記ヘッダを付加したパケットを無線信号として送信し、受信側において、前記無線信号を受信してパケットを取り出し、前記取り出したパケットのヘッダを解析し、前記ヘッダにパケットをデータリンク層で中継する指示がある場合、前記パケットからプロトコルサービスデータユニットを組み立て、前記組み立てたプロトコルサービスデータユニットをデータリンク層で中継して有線ネットワーク層に送信する通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局と移動端末が無線通信することによってインターネットサービスを使用せしめる無線インターネットアクセスシステムに使用され、効率的なデータ伝送を実現するための通信方法を行うための基地局装置、移動通信端末装置、及びそれらを用いた無線アクセスシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】有線固定網での使用を対象に設計されたインターネット通信プロトコル TCP (Transmission Control Protocol) / IP (Internet Protocol) を無線移動網で利用するために、様々な検討が行われてい

る。

【0003】特に TCP を無線移動網に適用する際の最大の課題は、品質の低い無線回線において生じる TCP セグメントロスにより、TCP プロトコルがネットワーク輻輳を検知し、結果として TCP ウィンドウが狭められ、スループットが著しく低下することである。

【0004】上記課題を解決するために、有線通信と無線通信の境界となるゲートウェイ装置において TCP リンクを分断し、それぞれのリンクで適した TCP リンク制御を行うことが特開平 11-163947 号公報等で提案されている。

【0005】以下、図 28 および 29 を用いて従来の無線インターネットアクセスシステムについて説明する。

【0006】図 28 は従来の無線インターネットアクセスシステムの構成を示した図であり、11 は移動端末、12 は基地局装置、13 は複数の基地局装置 12 を統括するゲートウェイ、14 はゲートウェイ 13 以下を収容するネットワークを示す。

【0007】また、図 29 は従来の無線インターネットアクセスシステムにおけるゲートウェイ装置の構成を示した図であり、20 はゲートウェイ装置、22 は TCP 出力部 23 と TCP 入力部 24 から成る有線 TCP 処理部、25 は同様に無線 TCP 出力部 26 と無線 TCP 入力部 27 を有する無線 TCP 処理部、21 は有線 TCP 処理部 22 と無線 TCP 処理部 25 の中継を司る TCP 中継部、28 は IP 出力部 29 と IP 入力部 31 及び両者の中継を司る IP 中継部 30 から成る IP 処理部、32 は I/F (インタフェース) 部を示す。

【0008】移動端末 11 はネットワーク 14 内の図示していないサーバとの間に TCP リンクを接続し、インターネットアクセスを実行する。このとき、図 28 において、移動端末 11 とゲートウェイ 13 の間は低品質な無線回線に適したパラメータによる TCP リンクが接続され、ゲートウェイ 13 とサーバの間は従来の TCP リンクが接続され、ゲートウェイ 13 においてその中継を行うことにより、スループットの著しい低下を抑制しようとするものである。

【0009】具体的な TCP 中継処理について、図 29 を用いて説明する。任意の TCP セグメントが I/F 部 32 を介してゲートウェイ装置 20 に到達すると、IP 入力部 31 を経て有線 TCP 処理部 22 あるいは無線 TCP 処理部 25 のいずれかに処理が振り分けられる。すなわち、ネットワーク 14 からの入力である場合は有線 TCP 入力部 24 に、基地局装置 12 からの入力である場合は無線 TCP 入力部 27 に TCP セグメントが転送される。

【0010】続いて、基地局装置 12 から受信した TCP セグメントはネットワーク 14 へ、ネットワーク 14 から受信した TCP セグメントは基地局装置 12 へ転送するため、TCP 中継部 21 に処理が移され、TCP 中

5

継部 21 では送信元及び宛先 IP アドレスと送信元及び宛先 TCP ポートの組み合わせ表を構築することによって、すべての TCP リンクを一意に識別しながら TCP セグメントの中継処理を行う。

【0011】上記従来例では、複数の TCP 処理部（有線 TCP 処理部 22 と無線 TCP 処理部 25）に対して一つの IP 処理部 28 を有し、例えば Mobile IP 等の移動 IP プロトコルを利用することによりサブネット移動時に端末の IP アドレスを変更するものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記無線インターネットアクセスシステムにおいては、IP プロトコルにおけるサブネットの概念を、頻繁な移動を伴う無線網にそのまま適用しているため、次のような不具合を伴うことが明らかである。すなわち、移動端末 11 は基地局装置 12 が無線回線上に設定するサブネットに属する IP アドレスを設定しなければならないため、サブネットを越えてハンドオーバーを行う際に、IP アドレスの変更を同時に行わなければならない。

【0013】今後、IPv6 の普及により IP アドレス空間が潤沢になることを考えると、個々の端末に固定の IP アドレスが付与されるようになり、さらに、それら移動端末を無線あるいは有線リンクで接続してローカル LAN を構成するような環境（一例として車載 LAN）が想定される。この場合、移動による頻繁な IP アドレス更新は、LAN を含めた移動端末の処理負荷を高めることになる。

【0014】今後、普及が期待される高速大容量ミリ波アクセスシステムのようなスポット通信システムにおいてはハンドオーバーの多発が予想されるため、上記課題は特に深刻である。

【0015】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、無線インターネットアクセスにおける IP アドレス更新時のオーバーヘッドを解消し、スループット改善を図るとともに、ハンドオーバー等による IP アドレス変更のための処理時間を削減する基地局装置、移動通信端末装置、及びそれらを用いた無線アクセスシステムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、基地局に TCP 中継機能とともに IP 中継機能を持たせ、収容する移動端末に対するプロキシ（代理）動作を実施する。移動端末は基地局に対して固定 IP アドレスを用いてアクセスし、基地局は IP プロキシ機能を動作させて外部に対してアクセス可能な IP アドレスを用いて代理送受信を行う。また同時に、TCP 中継機能が無線回線と有線回線の TCP リンクを分断し、それぞれの回線に適したリンク制御を実施する。

【0017】

6

【発明の実施の形態】本発明の基地局装置は、移動通信端末装置と無線信号で通信を行い、前記移動通信端末装置とインターネットとの接続を中継する基地局装置であって、前記移動通信端末装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段と、を具備する構成を採る。

【0018】この構成によれば、トランスポート層のプロキシ処理を行うことによって TCP リンクを無線区間と有線区間で分断し、それぞれに適したリンク制御を行うことが可能となる。また、ネットワーク層のプロキシ処理を行うことによって無線回線を介したインターネットアクセスを行う移動端末に対して、基地局が IP アドレスの変更指示を出すことなくアクセスを実現できる。すなわち、移動端末はあらかじめ設定された IP アドレスを変更することなく基地局を介してネットワーク上のサーバにアクセスすることが可能となる。これにより、IP アドレス変更に伴う処理時間が削減され、ハンドオーバー時間の短縮にもつながる。

【0019】本発明の基地局装置は、移動通信端末装置との無線信号の通信における電波伝播状況を測定する伝播状況測定手段と、前記伝播状況測定手段における測定結果に基づいてトランスポート層プロトコルの伝送制御パラメータ値を決定するトランスポート層パラメータ決定手段と、を具備する構成を採る。

【0020】この構成によれば、無線区間の TCP リンク制御パラメータ値を受信電界強度等の伝播状況に従って動的に設定変更することによりスループットの向上を期待できる。

【0021】本発明の移動通信端末装置は、基地局装置と無線信号で通信を行い、前記基地局装置とインターネットとの接続を中継する移動通信端末装置であって、前記基地局装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI 階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段と、を具備する構成を採る。

【0022】この構成によれば、基地局と無線通信を行う移動端末をゲートウェイとして移動端末側にローカルネットワーク（移動端末 LAN）を構成する場合に、移動に伴う IP アドレス変更をゲートウェイとなる移動端末に配備されたトランスポート層およびネットワーク層のプロキシ処理によって吸収し、LAN への IP アドレス変更による影響を及ぼさずにアクセスを継続することができる。

【0023】本発明の移動通信端末装置は、基地局装置との無線信号の通信における電波伝播状況を測定する伝播状況測定手段と、前記伝播状況測定手段における測定結果に基づいてトランスポート層プロトコルの伝送制御パラメータ値を決定するトランスポート層パラメータ決定手段と、を具備する構成を採る。

【0024】この構成によれば、無線区間のTCPリンク制御パラメータ値を受信電界強度等の伝播状況に従って動的に設定変更することによりスループットの向上を期待できる。

【0025】本発明の無線アクセスシステムは、一または複数の移動通信端末装置と一または複数の基地局装置とが無線信号で通信を行う無線アクセスシステムであって、前記基地局装置は、前記移動通信端末装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段と、を具備し、前記移動通信端末装置は、OSI階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理する第1プロトコル処理手段を具備する構成を採る。

【0026】この構成によれば、従来のTCP/IPプロトコルスタックを配する移動端末とプロキシ処理を行う基地局装置によって、移動端末におけるIPアドレスの変更が不要な無線インターネットアクセスシステムを構築することができる。

【0027】本発明の無線アクセスシステムは、一または複数の移動通信端末装置と一または複数の基地局装置とが無線信号で通信を行う無線アクセスシステムであって、前記移動通信端末装置は、前記基地局装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理するプロトコル中継手段を具備し、前記基地局装置は、OSI階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理する第2プロトコル処理手段を具備する構成を採る。

【0028】この構成によれば、従来のTCP/IPプロトコルスタックを配する基地局装置とプロキシ処理を行う移動端末によって、移動端末LANにおけるIPアドレスの変更が不要な無線インターネットアクセスシステムを構築することができる。

【0029】本発明の基地局装置は、OSI階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理するプロトコル処理手段を具備し、移動通信端末装置の種別に対応してプロトコル中継手段または前記プロトコル処理手段のいずれかを選択して前記移動通信端末装置との処理を指示する処理選択手段と、を具備する構成を採る。

【0030】この構成によれば、Mobile IPなどの移動IPに対応して高速にアドレス切替が可能な移動端末に対してプロキシ処理を適用しないようにするために、移動端末の種別に応じてプロキシ処理の実施を選択させる。これにより、特にIPアドレスによって移動端末を特定するようなサービスに対して、プロキシ処理を適用したときに発生する不具合、例えばIPアドレスの不一致による問題を解消することができる。

【0031】本発明の無線アクセスシステムは、移動通

信端末装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI階層によるところのネットワーク層においてプロキシ処理する第1プロトコル中継手段と、トランスポート層においてプロキシ処理する第2プロトコル中継手段と、前記移動通信端末装置の種別に対応して前記第1プロトコル中継手段または第2プロトコル手段のいずれかを選択して前記移動通信端末装置との処理を指示する処理選択手段と、を具備する基地局装置と、前記基地局装置と無線信号で通信する無線手段と、OSI階層によるところのネットワーク層またはトランスポート層においてプロキシ処理する第3プロトコル中継手段と、を具備する第1移動通信端末装置と、OSI階層によるところのネットワーク層プロトコルまたはトランスポート層プロトコルを処理するプロトコル処理手段を具備する第2移動通信端末装置と、から構成される。

【0032】この構成によれば、従来のTCP/IPプロトコルスタックを配する移動端末とプロキシ処理を行う移動端末が混在する環境においても、プロキシ処理の選択が可能な基地局装置を配置することによって、移動端末の特性に応じたアクセス環境を提供可能な無線インターネットアクセスシステムを構築することができる。

【0033】本発明の基地局装置は、データリンク層での中継指示を行うか否か識別する情報を含む無線信号として受信したパケットをデータリンク層で有線ネットワークに中継するか否か判定する受信手段と、前記判定結果に従い前記パケットを前記有線ネットワークに送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0034】本発明の基地局装置は、受信手段は、データリンク層において受信したパケットからヘッダを抽出するヘッダ抽出手段と、前記ヘッダを解析してデータリンク層でのパケット中継の指示が含まれているかどうか判定するヘッダ解析手段と、前記判定の結果がデータリンク層でのパケット中継の指示である場合、受信したパケットをデータリンク層で送信手段に出力する出力切り替え手段と、を具備する構成を採る。

【0035】これらの構成によれば、通信端末装置において、データリンク層でパケットを中継する指示をヘッダに付加してパケットを送信し、基地局装置において、このパケットのヘッダを解析し、パケットをデータリンク層で中継することにより、トランスポート層より上の層での処理を行う必要がなく、オーバーヘッドを減らすことができ、パケット伝送の時間を短縮することができる。

【0036】本発明の基地局装置は、データリンク層より上の層でパケットの中継処理を行う中継手段を具備し、前記出力切り替え手段は、前記ヘッダ解析手段における判定結果がデータリンク層でのパケット中継の指示ではない場合、前記パケットを前記中継手段に具備する構成を採る。

【0037】この構成によれば、通信端末装置から送信

10

20

30

40

50

されたパケットのヘッダを参照して、中継処理をするレイヤの指示情報を取り出し、この指示に従ってパケットを中継するレイヤを決定することにより、各レイヤ毎にパケットのヘッダを参照して中継するか否かを判定する必要がなくなり、パケットの中継処理の負荷を軽減することができる。

【0038】本発明の基地局装置によれば、トランスポート層での処理を行うトランスポート層処理手段を具備し、前記ヘッダ解析手段は、前記ヘッダから受信したパケットのペイロードのデータの種別を判定し、前記出力切り替え手段は、前記判定結果がトランスポート層のデータである場合、前記出力切り替え手段は、前記パケットを前記トランスポート層処理手段に出力する構成を採る。

【0039】この構成によれば、ペイロードがトランスポート層のデータであるパケットの中継について、データリンク層で解析したヘッダの内容からパケットをトランスポート層で処理するか否かを判断してパケットを処理することにより、トランスポート層でのヘッダ解析が必要なく、パケット処理の負荷を軽減することができる。

【0040】本発明の基地局装置は、前記ヘッダ解析手段は、前記ヘッダから受信したパケットの転送の優先順位の情報を判定し、出力切り替え手段は、前記優先順位に従う順序でパケットを出力する構成を採る。

【0041】この構成によれば、基地局装置においてヘッダの解析結果からパケットの中継順位を決定することができ、優先順位の高いパケットを優先して中継することができる。

【0042】本発明の基地局装置は、前記受信手段は、受信したパケットからネットワーク層における処理単位のパケットに組み立てる組立手段を具備し、出力切り替え手段は、前記組立手段において組み立てられたパケットをデータリンク層で送信手段に出力する構成を採る。

【0043】この構成によれば、無線信号で送信される際に分割されたパケットをネットワーク層での処理単位のパケットとすることができる。

【0044】本発明の通信端末装置は、パケットをデータリンク層で中継する指示をヘッダに付加するヘッダ作成手段と、前記ヘッダを含むパケットを無線信号として送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0045】この構成によれば、通信端末装置において、データリンク層でパケットを中継する指示をヘッダに付加してパケットを送信し、基地局装置において、このパケットのヘッダを解析し、パケットをデータリンク層で中継することにより、トランスポート層より上の層での処理を行う必要がなく、オーバーヘッドを減らすことができ、パケット伝送の時間を短縮することができる。

【0046】本発明の通信端末装置は、送信するパケットのペイロードのデータの種別がトランスポート層のデ

ータであることを検出する検出手段を具備し、ヘッダ作成手段は、前記検出結果をペイロードのデータの種類の情報として前記ヘッダに付加する構成を採る。

【0047】この構成によれば、基地局装置において、ペイロードがトランスポート層のデータであるパケットの中継について、データリンク層で解析したヘッダの内容からパケットをトランスポート層で処理するか否かを判断してパケットを処理することにより、トランスポート層でのヘッダ解析が必要なく、パケット処理の負荷を軽減することができる。

【0048】本発明の通信端末装置によれば、ヘッダ作成手段は、送信するパケットの内容に従って基地局装置におけるパケット転送の優先順位を前記ヘッダに付加する構成を採る。

【0049】この構成によれば、基地局装置においてヘッダの解析結果からパケットの中継順位を決定することができ、優先順位の高いパケットを優先して中継することができる。

【0050】本発明の通信端末装置は、ネットワーク層における処理単位のパケットをデータリンク層以下の層における処理単位のパケットに分割する分割手段を具備し、送信手段は、前記分割手段において分割されたパケットを送信する構成を採る。

【0051】この構成によれば、送信するパケットを無線信号で送信するサイズにすることができる。

【0052】本発明の通信方法は、送信側において、パケットをデータリンク層で中継する指示をヘッダに付加し、前記ヘッダを付加したパケットを無線信号として送信し、受信側において、前記無線信号を受信してパケットを取り出し、前記取り出したパケットのヘッダを解析し、前記ヘッダにパケットをデータリンク層で中継する指示がある場合、前記パケットからプロトコルサービスデータユニットを組み立て、前記組み立てたプロトコルサービスデータユニットをデータリンク層で中継して有線ネットワーク層に送信するようにした。

【0053】この方法によれば、通信端末装置において、データリンク層でパケットを中継する指示をヘッダに付加してパケットを送信し、基地局装置において、このパケットのヘッダを解析し、パケットをデータリンク層で中継することにより、トランスポート層より上の層での処理を行う必要がなく、オーバーヘッドを減らすことができ、パケット伝送の時間を短縮することができる。

【0054】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0055】（実施の形態1）第1の実施の形態について図1乃至8を用いて説明する。

【0056】図1は本発明による基地局装置の構成を示す図である。図1において、100は基地局装置、101は無線I/F（インタフェース）部、102は有線I

／F部、103は無線I／F部101と接続されたIP入出力部104を有するIP処理部、105は有線I／F部102と接続されたIP入出力部106を有するIP処理部、107はIP入出力部104と接続されたTCP出力部108及びTCP入力部109を有する無線網側のTCP処理部、110はIP入出力部106と接続されたTCP出力部111及びTCP入力部112を有する有線網側のTCP処理部、113はTCP処理部107及びTCP処理部110間のTCPセグメント中継を制御するプロトコル中継部であり、TCPポートおよびIPアドレスに関する変換テーブル114を有する。

【0057】図2は本発明による移動通信端末装置の構成を示す図である。図2において、200は移動通信端末装置、201はアプリケーション処理部、202はTCP処理部、203はIP処理部、204は無線I／F部を示す。

【0058】図3は本発明による無線アクセスシステムの構成を示す図である。図3において、200は移動通信端末装置、100は基地局装置、300はバックボーンネットワークを示す。

【0059】図4は本発明による基地局装置100に配する変換テーブルの構成例を示す図である。図4において、114は変換テーブル、401はIPアドレス欄、402はTCPポート欄、403は無線区間のIPアドレス欄、404は有線区間のIPアドレス欄、405は無線区間のTCPポート欄、406は有線区間のTCPポート欄、407はエントリを示している。

【0060】図5は本発明による基地局装置100に付する機能を説明するための図である。図5において、500は基地局装置で図1に示す基地局装置100と等価であり、503はTCP処理部、502はIP処理部、501は無線I／F部で、各々図1に示すTCP処理部107、IP処理部103、無線I／F部101と等価である。また、504は伝播状況測定部、505はパラメータ決定部を示す。

【0061】図6は本発明による基地局装置において測定される受信電界強度の移動距離に対する推移を示した図であり、601は受信電界強度を表す縦軸、602は時間を表す横軸、603は受信電界強度の推移、604乃至606は各時刻における受信電界強度を示すための目盛線あるいは時刻そのものである。

【0062】図7は本発明による無線アクセスシステムの適用例を説明するための図であり、200は移動通信端末装置、100は基地局装置、701は基地局アンテナ、702乃至704は各基地局アンテナ701が形成する無線交信エリア、705は基地局装置100を収容する経路制御局、300は経路制御局705を収容するバックボーンネットワークを示す。

【0063】図8は本発明による無線アクセスシステム

において移動通信端末装置200及び基地局装置100の各I／F部が上位のIP処理部との間で転送を行うパケットの構成を示す図であり、800はパケット、801はIPヘッダ、802はTCPヘッダ、803はデータ部であり、より詳細にはTCPペイロードを示す。

【0064】以上のような構成で、以下その動作を説明する。移動通信端末装置200はアプリケーションが直接あるいは間接的にTCP処理部202及びIP処理部203の各プロトコルを利用し、無線I／F部204を介して基地局装置100と無線通信を行う。基地局装置100は、移動通信端末装置200とバックボーンネットワーク300に接続された図示していないアプリケーションサーバとの間の中継ノードとして動作し、無線I／F部101を介して移動通信端末装置200から受信した無線パケットをIP処理部103、TCP入力部109、プロトコル中継部113の順に転送する。このとき、パケット800はIP処理部103にてIPヘッダ801が処理後除去され、TCP処理部107にてTCPヘッダ802が処理後除去され、プロトコル中継部113には各ヘッダ801及び802に記述されたIPアドレス等のIPヘッダ情報及びTCPシーケンス番号等のTCPヘッダ情報とともにデータ803が転送される。

【0065】プロトコル中継部113は変換テーブル114を有し、それに基づいてプロキシ処理を行う。以下、図4を用いて変換テーブル114の基本的な構成例とプロキシ処理について説明する。

【0066】各エントリは無線区間及び有線区間において移動通信端末装置200に適用されるIPアドレスの対（各々403、404）と、同じく無線区間及び有線区間において適用されるTCPポートの対（各々405、406）を記述する。例えば、エントリ407については、移動通信端末装置200は固定IPアドレスとして10.0.100.5があらかじめ設定されており、そのIPアドレスを以ってインターネットアクセスを試みる。なお、図4では、IPアドレスとしてIPv4アドレスを用いた場合について例示したが、IPv6アドレスを用いた場合についても何ら構成等の変更なく動作せしめるものである。

【0067】同時に移動通信端末装置200はTCPポート9833からアクセスを試みており、基地局装置100における主たるTCP／IP中継機能であるプロトコル中継部113では、上記の移動通信端末装置200によるアクセスに対して、基地局装置100が属するサブネットの使用可能なIPアドレス192.168.6.113とTCPポート1155を割当て、変換テーブル114を更新した後に、有線網側のTCP処理部110とIP処理部105、さらに有線I／F部102を経てバックボーンネットワーク300へとパケットを送信する。このときTCP処理部110にて変換テーブル

114に基づいて変更されたTCPヘッダ802、IP処理部105にて同じく変更されたIPヘッダ801が付加される。

【0068】基本的な変更箇所は、TCPヘッダ802内の少なくともポート番号フィールドを無線区間ポート番号405と有線区間ポート番号406について置換することと、IPヘッダ801内のIPアドレスフィールドを無線区間アドレス403と有線区間アドレス404について置換することである。なお、IPアドレスフィールドの置換に関しては、移動通信端末装置からの送信されたパケットの場合は、送信元IPアドレスフィールドの置換を行い、移動通信端末装置に向けて送信されたパケットの場合は、宛先IPアドレスフィールドを置換する。

【0069】ここで、変換テーブル114に該当するエントリのない移動通信端末装置200からアクセスがあった場合は、有線区間のIPアドレス及びTCPポートを新規に割当て、変換テーブル114に登録する。IPアドレスの割当ては、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) に従ってもよいし、IPv6標準によるアドレス自動設定機構に従ってもよく、特に限定を与えるものでないが、重要なのは、変換テーブル114に設定する移動通信端末装置200のための実通信用IPアドレスを基地局装置100のプロトコル中継部113が代理的に取得するという点である。

【0070】一方、ネットワーク300からの受信があった場合、受信パケットは有線I/F部102、IP処理部105、TCP処理部110を経てプロトコル中継部113に転送される。ここで、変換テーブル114に登録されたエントリの各有線区間欄(404、406)と一致した場合、対応する無線区間欄に記載されたIPアドレス403とTCPポート405情報を用いて無線区間への中継を行う。すなわち、エントリ407については、有線区間から受信したパケットがIPアドレス192.168.6.113、TCPポート1155宛のものであった場合、IPアドレスを10.0.100.5、TCPポートを9833に変換し、TCP処理部107、IP処理部103、無線I/F部101を経て移動通信端末装置200に送信される。

【0071】また、基地局装置100では図5に示すごとく、無線区間のTCPリンクを制御するための動作を行う。図5において、伝播状況測定部504は無線I/F部501(101と等価)と接続され、無線区間の伝播状況に関する情報信号を随時受信している。以下、無線区間の伝播状況に関する情報として、受信電界強度を例に説明する。

【0072】伝播状況測定部504が受信する受信電界強度値が図6に示すような推移603によって表現されるとすると、時刻604をピークとして時刻605まで

の間に一定した減少が測定される。なお、測定時間間隔は時刻604と605の間の時間間隔よりも十分細かいことが望ましい。

【0073】ここで、TCPセグメントの受信時間間隔が時刻604と605の間の時間間隔とほぼ等しいとすると、時刻604から605にかけて受信電界強度は悪化しており、TCP制御パラメータとして時刻604におけるTCPウィンドウ値よりも時刻605におけるTCPウィンドウ値を小さくする。さらに時刻606では時刻605よりも小さなTCPウィンドウ値を設定する。

【0074】なお、上記説明では無線区間の伝播状況に関する情報として受信電界強度を用いた例を示したが、同情報としてその他に、BER (ビットエラー率) やFER (フレームエラー率) 等でもよい。

【0075】本実施の形態の適用例として図7を用いて説明する。図7において、移動通信端末装置200の移動経路上に基地局装置100が配置され、各基地局に接続されたアンテナ701を通じて無線交信エリアが形成される。経路制御局705からは複数のサブネットに対応するI/Fが設けられ、それぞれが基地局装置100と接続される。

【0076】移動通信端末装置200が無線交信エリア702に在圏するとき、移動通信端末装置200は基地局装置100および経路制御局705を介してバックボーンネットワーク300とアクセスを行う。移動通信端末装置200が交信エリア702を退出し交信エリア703に移動すると、従来の無線アクセスシステムにおいては、サブネット間の移動に伴うIPアドレスの変更を要求される。すなわち、移動通信端末装置200のIPアドレスを無線交信エリア703に該当するサブネットの通信可能なIPアドレスが経路制御局705あるいは基地局装置100によって割り当てられ、移動通信端末装置200はそれをもって自IPアドレスの再設定を行い、あらためてアクセスを行わなければならない。

【0077】ここで、IPアドレス再設定時間は大きいときには数秒を要し、交信エリアが狭域であるミリ波アクセスシステムやDSRC (Dedicated Short Range Communication) 等の狭域通信システムにおいて高速移動を伴う場合に、処理中にエリアを退出してしまう、あるいは実際に交信できる時間が非常に短くなってしまうという課題があった。

【0078】本発明による無線アクセスシステムでは、基地局装置100におけるプロキシ処理によってIPアドレスの再設定が不要となり、移動通信端末装置200はあらかじめ設定された固定のIPアドレスによる一貫したアクセスが可能である。

【0079】以上のように本発明の実施の形態によれば、基地局においてIPプロトコルをも含む中継を行うプロトコル中継部を設けることにより、移動端末は基地

局が属するサブネットを意識することなく、独自の IP アドレスを以ってアクセスすることが可能となり、従来のようにサブネット移行時の IP アドレス変換を移動端末に強いることなく、その結果としてハンドオーバー処理時間を短縮することができる。

【0080】なお、本実施の形態 1 における構成では、アプリケーション処理部 201 と TCP 処理部 202 が直接的なインタフェースを有する例を図示して用いたが、これらの間に他のプロトコル処理部が挿入されることを妨げるものではない。

【0081】また、本実施の形態 1 における移動通信端末装置では、無線 I/F のみ有する構成としたが、新たにローカルネットワークを構成しうる有線乃至無線 I/F を設け、LAN を接続できる構成としてもよい。この場合、移動端末をゲートウェイとした LAN が構成されるわけだが、移動端末自身の IP アドレスは変化しないので、LAN に対するアドレス変更による影響は皆無である。

【0082】（実施の形態 2）第 2 の実施の形態について図 5、9 乃至 12 を用いて説明する。

【0083】図 9 は本発明による移動通信端末装置の構成を示す図である。図 9 において、900 は移動通信端末装置、901 はアプリケーション処理部、902 は I/F 部、903 は無線 I/F 部、904 は I/F 部 902 と接続された IP 入出力部 905 を有する IP 処理部、906 は無線 I/F 部 903 と接続された IP 入出力部 907 ならびに移動 IP プロトコルを処理するアドレス管理部 908 を有する IP 処理部、909 は IP 入出力部 905 と接続された TCP 出力部 910 及び TCP 入力部 911 を有する TCP 処理部、912 は IP 入出力部 907 と接続された TCP 出力部 913 及び TCP 入力部 914 を有する TCP 処理部、915 は TCP 処理部 909 と 912 の間で TCP セグメント中継を制御するプロトコル中継部であり、TCP ポートならびに IP アドレスに関する変換テーブル 1200 を有する。

【0084】図 10 は本発明による無線アクセスシステムの構成例を示す図である。図 10 において、100 は基地局装置、300 はバックボーンネットワーク、900 は移動通信端末装置、1000 は移動通信端末装置 900 と直接あるいは間接的に接続された接続機器を示す。

【0085】図 5 は本発明による基地局装置 500 に付する機能を説明するための図であり、符号については第 1 の実施の形態にて説明したものと同じであるが、異なる点としては、TCP 処理部 503、IP 処理部 502、無線 I/F 部 501 が各々図 9 に示す TCP 処理部 909、IP 処理部 904、無線 I/F 部 903 と等価なことである。

【0086】図 11 は本発明による無線アクセスシステムにおける基地局装置の構成を示す図である。図 11 に

において、100 は基地局装置、105 は IP 処理部、101 は無線 I/F 部、102 は有線 I/F 部を示す。

【0087】図 12 は本発明による移動通信端末装置 900 に配する変換テーブルの構成例を示す図である。図 12 において、1200 は変換テーブル、1201 は IP アドレス欄、1202 は TCP ポート欄、1203 は無線側の IP アドレス欄、1204 は LAN 側の IP アドレス欄、1205 は無線側の TCP ポート欄、1206 は LAN 側の TCP ポート欄、1207 はエントリを示している。

【0088】なお、本実施の形態における基地局装置 100 は第 1 の実施の形態において示した構成を用いてもよいし、図 11 に示すように無線 I/F 部 101 及び有線 I/F 部 102 さらに IP 処理部 105 を有するものでもよいし、無線 I/F 部 101 部及び有線 I/F 部 102 のみ有するものでもよい。以上のような構成で、以下その動作を説明する。

【0089】図 9 において、移動通信端末装置 900 は基地局装置 100 との無線通信を行うための無線 I/F 部 903 とローカルネットワークを形成するための I/F 部 902 を有する。ここで、ローカルネットワーク I/F 部 902 は、有線媒体に接続されるものでも無線媒体に接続されるものでもよく、前者の場合の一例としてイーサネット (R) (Ethernet (R))、後者の場合の一例としてブルートゥース (Bluetooth) 等がある。

【0090】また、移動通信端末装置 900 はアプリケーション処理部 901 を有してもよく、移動通信端末装置 900 単独でも動作することが可能であり、I/F 部 902 を介して一つ以上の接続機器 1000 を接続することも可能である。ここで接続機器とは、デスクトップおよびラップトップパソコン、携帯端末、携帯電話、カーナビゲーションシステム等 IP 通信が可能な全ての機器を指すものである。

【0091】移動通信端末装置 900 に接続機器 1000 が接続された場合の動作について説明する。いずれかの接続機器 1000 から外部へのアクセスが発生すると、移動通信端末装置 900 はゲートウェイとして動作する。すなわち、I/F 部 902、IP 処理部 904、TCP 処理部 909 を介して受信されたパケットは、プロトコル中継部 915 に転送される。

【0092】プロトコル中継部 915 は変換テーブル 1200 を有し、それに基づいてプロキシ処理を行う。以下、図 12 を用いて変換テーブル 1200 の基本的な構成例とプロキシ処理について説明する。

【0093】各エントリは無線側及び LAN 側において接続機器 1000 に適用される IP アドレスの対 (各々 1203、1204) と、同じく無線側及び LAN 側において適用される TCP ポートの対 (各々 1205、1206) を記述する。例えば、エントリ 1207 につい

ては、LAN側で固定アドレス「192.168.6.113」を有する接続機器1000は無線側においてIPアドレス「10.0.100.5」を設定され、そのIPアドレスを以てインターネットアクセスを試みる。なお、図12では、IPアドレスとしてIPv4アドレスを用いた場合について例示したが、IPv6アドレスを用いた場合についても何ら構成等の変更なく動作せしめるものである。

【0094】同時に接続機器1000はTCPポート「1155」からアクセスを試みており、移動通信端末装置900における主たるTCP/IP中継機能であるプロトコル中継部915では、上記の接続機器1000によるアクセスに対して、無線側のIPアドレスとして割り当てられた「10.0.100.5」と、さらに空きTCPポートから割り当てた「9833」をもって変換テーブル1200を更新した後に、無線側のTCP処理部912とIP処理部906、さらに無線I/F部903を経て無線回線へとパケットを送信する。このときTCP処理部912にて、図8に示すように変換テーブル1200に基づいて変更されたTCPヘッダ802と、IP処理部906にて同じく変更されたIPヘッダ801が付加される。

【0095】ここで、変換テーブル1200に該当するエントリのない接続機器1000からアクセスがあった場合は、無線側のIPアドレス及びTCPポートを新規に割り当て、変換テーブル1200に登録する。IPアドレスの割り当ては、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) に従ってもよいし、IPv6標準によるアドレス自動設定機構に従ってもよく、特に限定を与えるものでないが、重要なのは、変換テーブル1200に設定する移動通信端末装置900が無線区間でIP通信を行うためのIPアドレスを移動通信端末装置900のプロトコル中継部915が取得するという点である。

【0096】一方、基地局装置100経由で受信があった場合、受信パケットは無線I/F部903、IP処理部906、TCP処理部912を経てプロトコル中継部915に転送される。ここで、変換テーブル1200に登録されたエントリの各無線側項目(1203、1205)と一致した場合、対応するLAN側項目に記載されたIPアドレス1204とTCPポート1206情報を用いてLAN側への中継を行う。すなわち、エントリ1207については、無線側から受信したパケットがIPアドレス「10.0.100.5」、TCPポート「9833」宛のものであった場合、IPアドレスを「192.168.6.113」、TCPポートを「1155」に変換し、TCP処理部909、IP処理部904、I/F部902を経て接続機器1000に送信される。

【0097】また、移動通信端末装置900では図5に

示すがごとく、無線区間のTCPリンクを制御するための手段を機能することができる。図5において、伝播状況測定部504は無線I/F部501(図9の無線I/F部903と等価)と接続され、無線区間の伝播状況に関する情報信号を随時受信することができる。

【0098】以下、無線区間の伝播状況に関する情報として、受信電界強度を例に説明する。伝播状況測定部504が受信する受信電界強度値が図6に示すような推移603によって表現されるとすると、時刻604をピークとして時刻606までの間に一定した減少が測定される。なお、測定時間間隔は時刻604と605の間の時間間隔よりも十分細かいことが望ましい。ここで、TCPセグメントの受信時間間隔が時刻604と605の間の時間間隔とほぼ等しいとすると、時刻604から605にかけて受信電界強度は悪化しており、TCP制御パラメータとして時刻604におけるTCPウィンドウ値よりも時刻605におけるTCPウィンドウ値を小さくする。さらに時刻606では時刻605よりも小さなTCPウィンドウ値を設定する。

【0099】なお、上記説明では無線区間の伝播状況に関する情報として受信電界強度を用いた例を示したが、同情報としてその他に、BER(ビットエラー率)やFER(フレームエラー率)等でもよい。

【0100】いずれかの接続機器1000から移動通信端末装置900宛のアクセスが発生した場合には、I/F部902、IP処理部904、TCP処理部909を経て受信したパケットは、IPアドレスが自局宛であることを検出してアプリケーション処理部901に転送され、プロトコル中継部915に転送されることはない。

【0101】移動通信端末装置900が単独で動作する場合、すなわちTCP処理部909、IP処理部904、I/F部902を伴わない場合は、プロトコル中継部915は用いず、アプリケーション処理部901がTCP処理部912に対して無線回線への送信を実行する。

【0102】以上のように本発明の実施の形態によれば、Mobile IPなどの移動IPによるアドレス管理方式を適用した無線アクセスシステムにおいて、移動端末をゲートウェイとしたローカルネットワークを構成する場合に、移動端末がサブネット移動に伴ってIPアドレスを変更しても収容するローカルネットワークにその変更の影響を与えない。これにより、移動端末配下のローカルネットワークに変更後のIPアドレスあるいは該当するサブネットアドレスを反映させるための時間を省略でき、ハンドオーバー時にも継続して通信を可能とする無線アクセスシステムを構築することができる。

【0103】なお、本実施の形態2における構成では、アプリケーション処理部901とTCP処理部909、912が直接的なインタフェースを有する例を図示して用いたが、これらの間に他のプロトコル処理部が挿入さ

れることを妨げるものではない。

【0104】(実施の形態3) 実施の形態3では、Mobile IPを用いた基地局装置及び通信端末装置の例について説明する。Mobile IPは、インターネット上で、ホスト移動性(mobility)を透過的にサポートするプロトコルである。このMobile IPでは、サブネット間のローミングをサポートし、通信端末装置が移動しても同一のIPアドレス(ホームアドレス)を使用することができる。

【0105】また、Mobile IPでは、通信端末装置が移動してもセッションを保持して通信を継続することができる。このMobile IPは、Mobile IPv4とMobile IPv6が提案されており、ここではMobile IPv6の例について説明する。

【0106】図13は、本発明の実施の形態3に係るMobile IPネットワークの一例を示す図である。図13のMobile IPネットワークでは、HA (HomeAgent) 1301と、MN (Mobile Node) 1302と、ルータ1303と、サブネット1310に存在するルータ1311、BS (Base Station) 1313と、BS1314と、サブネット1320に存在するルータ1321、BS1323と、BS1324と、インターネット1330と、CN1331と、ルータ1332とから構成される。なお、図13において、HA1301は、バックボーンを介してネットワークに接続しているがインターネット1330等を介して接続してもよい。

【0107】ここでは、MN1302が、CN1331と通信を行う場合について説明する。MN1302は、最初にBS1313と通信を行い、ルータ1311から自分が存在するサブネット1310の情報を取得する。そして、サブネット1310での気付けアドレス(CoA: Care-of address)を生成し、この気付けアドレスをソースアドレスとして「Binding Update」のメッセージをHA1301に送信する。

【0108】HA1301に気付けアドレスを通知した後、MN1302からCN1331への通信では、送信元アドレス(source address)をこの気付けアドレスとし、ホームアドレスオプションヘッダにホームアドレスを記載し、宛先アドレス(destination address)をCN1331のアドレスとする。また、CN1331からMN1302への通信では、送信元アドレスをCN1331のアドレスとし、宛先アドレスをホームアドレスとし、経路制御オプションヘッダに気付けアドレスを記載する。

【0109】MN1302が、移動等によりBS1313との通信状態からサブネット1320に存在するBS1323との通信状態に変化する場合、CN1331から送信されるパケットは、最初に経路制御オプションヘ

ッダに記載されたサブネット1310での気付けアドレス宛に送信されるのでMN1302がこのパケットを受け取ることができなくなる。

【0110】そこで、MN1302は、サブネットが変わった場合に、新しいサブネットに対応する気付けアドレスを作成してHA1301に通知するとともに、MN1302は、気付けアドレスをCN1331に送信する。そして、CN1331は、更新された気付けアドレスを以降のパケット送信に用いる。

【0111】本発明の実施の形態3では、通信端末装置においてデータリンク層またはネットワーク層以下の層で処理する指示を信号のヘッダ等に付加して基地局装置に送信し、基地局装置において、この指示に従って、基地局装置においてデータリンク層またはネットワーク層以下の層で処理する。

【0112】図14は、本発明の実施の形態3に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。図14の基地局装置1400は、無線I/F部1401と、IP入出力部1402と、TCP処理部1403と、プロトコル中継部1404と、TCP処理部1405と、IP入出力部1406と、有線I/F部1407と、L2中継部1408と、IP中継部1409とから主に構成される。

【0113】また、無線I/F部1401は、無線通信部1411と、ヘッダ抽出部1412と、ヘッダ解析部1413と、組立部1415と、出力先制御部1414と、出力切り替え部1416とから主に構成される。IP入出力部1402は、IP処理部1421と、ヘッダ抽出部1422と、ヘッダ解析部1423と、出力先制御部1424と、出力切り替え部1425と、組立部1426と、IP登録部1427とから主に構成される。

【0114】また、TCP処理部1403は、TCP入出力部1431と、TCP出力部1432とから主に構成される。同様にTCP処理部1405は、TCP入出力部1451と、TCP出力部1452とから主に構成される。

【0115】プロトコル中継部1404は、変換テーブル1441と、変換部1442とから主に構成される。IP入出力部1406は、IP処理部1461を有し、有線I/F部1407は、有線通信部1471を有する。

【0116】ここで、無線I/F部1401は、通信端末装置と無線通信を行い、物理層及びデータリンク層でのプロトコル処理を行う。このプロトコル処理は、無線パケットヘッダ処理や物理的な無線伝送処理を示す。そして、無線I/F部1401は、無線パケットのヘッダ内のL2中継フィールドを解析し、L2中継を実施する指示がある場合には、L2中継部1408を介してSDU(すなわちIPパケットもしくはICMPパケットに相当するデータユニット)を有線I/F部1407に転

送する。このとき、L2中継部1408は、パケットの送信先に有線I/F部1407が接続するネットワークのデフォルトゲートウェイを指定する。L2中継の指示がない場合には、無線I/F部1401は、IP入出力部1402にSDUを転送する。

【0117】また、有線I/F部1407は、有線のネットワークとの通信を行い、有線ネットワークにおける隣接ノード間通信に関わる一切のプロトコル処理を行う。例えば、有線I/F部1407は、Ethernet(R)等のメディア伝送プロトコル処理部に相当する。ここで、プロトコル処理は、ヘッダ処理やSDU(Service Data Unit)の分割組み立て、物理層及びデータリンク層の伝送処理を示す。

【0118】そして、IP入出力部1402とIP入出力部1406は、それぞれネットワーク層での通信処理を行う。IP入出力部1402は、ルーティングテーブルを有し、このルーティングテーブルに基づいて無線I/F部1401と有線I/F部1407のいずれにパケットを転送するかを決定する。さらに、有線側と無線側で論理ネットワークが同じ、すなわち有線と無線で同じネットワークプレフィクスを使用している場合には、ルーティングテーブルを活用するか、もしくはルーティングテーブルとは別にアドレステーブルをIP入出力部1402に設け、特に無線区間に存在する通信端末装置のIPアドレスを管理する。

【0119】TCP処理部1403とTCP処理部1405は、トランスポート層での通信処理を行う。

【0120】プロトコル中継部1404は、TCP処理部1403及びTCP処理部1405の双方のデータ中継を行う。ここで、データ中継は、有線区間のTCP入出力部1451から伝送データと伝送データに付随する少なくともIP情報とTCP情報を受信し、IP情報とTCP情報を無線区間で使用可能なIP情報とTCP情報とに変換して無線区間のTCP処理部1403に伝送データを転送する操作を示す。

【0121】ここで、無線区間は、通信端末装置と基地局装置1400との通信を示し、有線区間は、有線ネットワークにおける隣接ノードと基地局装置1400との通信を示す。また、IP情報とは送信元や宛先のIPアドレスを示す。TCP情報とは、送信元や宛先のTCPポート、シーケンス番号、ACK番号等のTCP制御に関する情報を示す。

【0122】次に、基地局装置1400におけるOSI基本参照モデルの物理層及びデータリンク層での各ブロックの動作について説明する。

【0123】無線通信部1411は、通信端末装置から送信された無線信号を受信し、この無線信号を増幅、ベースバンド周波数に変換、復調、及び復号し、復号したパケット(受信信号)としてヘッダ抽出部1412と組立部1415に出力する。また、無線通信部1411

は、ネットワーク層の処理を行うIP入出力部1402から出力されたパケット(送信信号)を符号化、変調、無線周波数に変換、及び増幅し、通信端末装置に無線信号として送信する。

【0124】ヘッダ抽出部1412は、パケットから無線ヘッダを取り出してヘッダ解析部1413に出力する。ここで、ヘッダ解析部1413は、無線ヘッダを解析して、無線ヘッダにデータリンク層での中継を指示する情報が含まれているかどうか判定し、判定結果を出力先制御部1414に出力する。

【0125】出力先制御部1414は、ヘッダ解析部1413における判定結果がデータリンク層での中継の指示である場合、パケットをL2中継部1408に出力することを出力切り替え部1416に指示する。また、出力先制御部1414は、ヘッダ解析部1413における判定結果がデータリンク層での中継の指示でない場合、パケットをIP入出力部1402に出力することを出力切り替え部1416に指示する。

【0126】組立部1415は、通信端末装置から分割して送信されたパケットを組み立てて、L2 SDU(IPパケットに相当する)を取り出し、出力切り替え部1416に出力する。L2中継部1408に転送するデータの単位がIPパケット単位であるが、一つの無線パケットペイロードは、転送データに比べて短いため、組立部1415においてパケットを組み立てる。

【0127】出力切り替え部1416は、出力先制御部1414の指示に従い、パケットをIP入出力部1402またはL2中継部1408に出力する。L2中継部1408は、出力切り替え部1416から出力されたパケットを中継して有線I/F部1407の有線通信部1471に出力する。

【0128】有線通信部1471は、IP入出力部1406またはL2中継部1408から出力されたパケットを有線のネットワークに出力し、有線のネットワークから出力されたパケットを受信してIP処理部1461に出力する。

【0129】次に、基地局装置1400におけるOSI基本参照モデルのデータリンク層でのパケット中継の動作について説明する。図15は、本実施の形態の基地局装置のOSI基本参照モデルのデータリンク層における動作の一例を示すフロー図である。

【0130】図15において、ST1501では、無線通信部1411において通信端末装置から送信された無線信号からパケットが得られる。ST1502では、組立部1415において、通信端末装置から分割して送信されたパケットからL2 SDU(IPパケットに相当する)が組み立てられる。ST1503では、ヘッダ抽出部1412において、パケットから無線ヘッダが抽出される。

【0131】ST1504では、ヘッダ解析部1413

が、無線ヘッダを解析して無線ヘッダにデータリンク層での中継を指示する情報が含まれているかどうか判定する。無線ヘッダにデータリンク層での中継を指示する情報が含まれている場合、ST1505に進み、無線ヘッダにデータリンク層での中継を指示する情報が含まれていない場合、ST1506に進む。

【0132】ST1505では、L2 SDUが出力切り替え部1416からL2中継部1408に出力され、ST1501に戻る。ST1506では、L2 SDUが出力切り替え部1416からIP入出力部1402に出力され、ST1501に戻る。

【0133】次に、物理層及びデータリンク層で用いられる無線ヘッダの構造について説明する。図16は、本実施の形態の基地局装置において用いられるパケットの一例を示す図である。無線パケット1600は、基地局装置と通信端末の間で交信されるパケットであり、無線ヘッダ1601とペイロード1602から構成される。無線ヘッダ1601には、L2中継フィールド1603が含まれ、L2中継部1408が、パケット中継を行う際に用いられる。

【0134】IPパケット1610は、IPヘッダ1611とペイロード1612から構成され、さらにIPヘッダ1611は、基本ヘッダ1613と0以上のオプションヘッダ1614から構成される。ICMPパケット1620は、IPパケットの一種であり、IPヘッダ1611とICMP本体1621から構成される。

【0135】本実施の形態の基地局装置では、データリンク層において、無線パケットの無線ヘッダにあるL2中継フィールドを参照してパケットをデータリンク層で中継するか、上位レイヤに処理を渡すか判断する。

【0136】図17は、無線ヘッダ1601の詳細な図である。L2中継フィールド1603は1ビット以上のフィールド幅を持ち、伝送パケット種別に応じた優先順位が記述される。図18は無線ヘッダ1601のL2中継フィールド1603に記述する優先順位の表の一例を示す図である。図18において、パケットの種類と、L2中継フィールド1603に記述する内容とが対応づけられている。図18では、Binding Updateの場合、優先度が高い。そして、ICMP(MIP関連)の場合、優先度が低い。

【0137】次に、基地局装置1400におけるOSI基本参照モデルのネットワーク層での動作について説明する。

【0138】IP処理部1421は、無線区間で交信されるIPパケットまたはICMPパケットのヘッダ処理を行い、無線I/F部1401の出力切り替え部1416から出力されたパケットをヘッダ抽出部1412と出力切り替え部1425に出力する。

【0139】また、IP処理部1421は、TCP処理部1403から出力されたパケットにヘッダ処理を行

い、無線I/F部1401の無線通信部1411に出力する。例えば、IP処理部1421は、アドレステーブルを備える。そして、宛先アドレスがアドレステーブルに含まれるものである場合、すなわち無線区間に存在する移動端末のIPアドレスと一致した場合、IP処理部1421は、パケットを無線I/F部1401に転送する。

【0140】ヘッダ抽出部1422は、パケットからIPヘッダの取り出してヘッダ解析部1423に出力する。ヘッダ解析部1423は、IPヘッダを解析して、IPパケットのペイロードがTCPかどうか判定し、判定結果を出力先制御部1424に出力する。また、ヘッダ解析部1423は、IPヘッダを解析して、IPアドレスの登録が必要か否か判定し、判定結果をIP登録部1427に出力する。

【0141】出力先制御部1424は、ヘッダ解析部1423における判定結果が、IPパケットのペイロードがTCPでない場合、パケットをIP中継部1409に出力することを出力切り替え部1425に指示する。また、出力先制御部1424は、ヘッダ解析部1423における判定結果が、IPパケットのペイロードがTCPである場合、パケットを組立部1426に出力することを出力切り替え部1425に指示する。

【0142】出力切り替え部1425は、出力先制御部1424の指示に従い、パケットを組立部1426またはIP中継部1409に出力する。IP中継部1409は、出力切り替え部1425から出力されたパケットを中継してIP入出力部1406のIP処理部1461に出力する。組立部1426は、パケットを組み立ててTCP処理部1403に出力する。

【0143】IP処理部1461は、TCP処理部1405またはIP中継部1409から出力されたパケットを有線I/F部1407の有線通信部1471に出力し、有線I/F部1407から出力されたパケットを受信してTCP処理部1405に出力する。

【0144】IP登録部1427は、ヘッダ解析部1423のIPヘッダの判定結果に従い、送信元アドレスが新規のIPアドレスである場合、IPアドレスを登録する。例えば、IP登録部1427は、送信元アドレスフィールドにアドレステーブルに登録されていないIPアドレスを検出した場合、アドレステーブルにIPアドレスを登録する。

【0145】次に、基地局装置1400におけるOSI基本参照モデルのネットワーク層でのパケット中継の動作について説明する。図19は、本実施の形態の基地局装置のOSI基本参照モデルのネットワーク層における動作の一例を示すフロー図である。

【0146】図19において、ST1901では、IP処理部1421において無線I/F部1401から処理を渡されたパケットが得られる。ST1902では、ヘ

ッダ抽出部 1422 において、パケットから IP ヘッダが抽出される。

【0147】ST1903では、ヘッダ解析部 1423 において、IP ヘッダが解析され、パケットの送信元アドレスが IP 登録部 1427 に登録されていない新規の IP アドレスか否かが判定される。パケットの送信元アドレスが新規の IP アドレスである場合、ST1904に進み、パケットの送信元アドレスが新規の IP アドレスではない場合、ST1905に進む。ST1904では、IP 登録部 1427 において新規の IP アドレス登録を行う。

【0148】ST1905では、ヘッダ解析部 1423 において、IP ヘッダが解析され、ペイロードが TCP であるか否かが判定する。ペイロードが TCP である場合、ST1906に進み、ペイロードが TCP でない場合、ST1908に進む。

【0149】ST1906では、組立部 1426 においてパケットが組み立てられる。ST1907では、パケットが組立部 1426 から TCP 処理部 1403 に出力され、ST1901に戻る。

【0150】ST1908では、パケットが、出力切り替え部 1425 から IP 中継部 1409 を介して IP 処理部 1461 に出力され、ST1901に戻る。

【0151】次に、ネットワーク層で用いられるパケットについて説明する。図 20 は、IP 基本ヘッダ 1613 の構成を示す図であり、RFC 2460 に準拠したものである。図 21 は、IP オプションヘッダ 1614 の構成例を示す図であり、特に宛先オプションヘッダとして Mobile IP において使用される Binding Update Option の構成を示したものである。

【0152】図 22 は ICMP 本体 1621 の構成例を示す図であり、特に Mobile IP において使用される Dynamic Home Agent Address Discovery (以下、DHAAD とよぶ) 要求メッセージと、Mobile Prefix Solicitation (以下、MPS とよぶ) メッセージの構成を示したものである。

【0153】次に、基地局装置 1400 における OSI 基本参照モデルのトランスポート層より上の層での動作について説明する。

【0154】TCP 入力部 1431 は、IP 入出力部の出力切り替え部 1425 から出力されたパケットにトランスポート層でのプロトコル処理を行い、プロトコル中継部 1404 の変換部 1442 に出力する。同様に、TCP 入力部 1451 は、IP 入出力部 1406 の IP 処理部 1461 から出力されたパケットにトランスポート層でのプロトコル処理を行い、プロトコル中継部 1404 の変換部 1442 に出力する。

【0155】変換テーブル 1441 は、有線区間の IP

アドレスとポート番号の組み合わせと、無線区間の IP アドレスとポート番号の組み合わせとを関連づけて記憶する。

【0156】変換部 1442 は、変換テーブル 1441 を参照して TCP 入力部 1431 から出力されたパケットの IP アドレスとポート番号を変換して TCP 処理部 1405 の TCP 出力部 1452 に出力する。同様に変換部 1442 は、変換テーブル 1441 を参照して TCP 入力部 1451 から出力されたパケットの IP アドレスとポート番号を変換して TCP 処理部 1403 の TCP 出力部 1432 に出力する。

【0157】TCP 出力部 1432 は、変換部 1442 から出力されたパケットにトランスポート層でのプロトコル処理を行い、IP 入出力部 1402 の IP 処理部 1421 に出力する。同様に、TCP 出力部 1452 は、変換部 1442 から出力されたパケットにトランスポート層でのプロトコル処理を行い、IP 処理部 1405 の IP 入力部 1451 に出力する。

【0158】次に、基地局装置 1400 と無線信号で通信を行う通信端末装置について説明する。図 23 は、本実施の形態に係る通信端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0159】図 23 の通信端末装置 2300 は、無線 I/F 部 2301 と、IP 入出力部 2302 と、上位レイヤ処理部 2303 とから主に構成される。そして無線 I/F 部 2301 は、検出部 2311 と、分割部 2312 と、ヘッダ設定部 2313 と、無線通信部 2314 とから主に構成される。

【0160】図 23 において、無線 I/F 部 2301 は、基地局装置との無線通信に関わる一切のプロトコル処理を行い、IP 入出力部 2302 とパケットをやり取りする。ここでプロトコル処理とは、無線パケットヘッダ処理や物理的な無線伝送処理のことを示す。

【0161】IP 入出力部 2302 は、無線 I/F 部 2301 及び上位レイヤ処理部 2303 とパケットをやり取りし、無線区間で交信される IP パケットのヘッダ処理および Mobile IP に関する処理を行う。

【0162】上位レイヤ処理部 2303 は、OSI レイヤ 4 以上のすべてのプロトコル処理を実施する。例えば、アプリケーション処理 OSI レイヤ 4 以上のすべてのプロトコル処理に含まれる。

【0163】検出部 2311 は、IP 入出力部 2302 から出力された IP パケットが Mobile IP に関する制御パケットであるかを検出し、検出結果をヘッダ設定部 2313 に出力する。

【0164】分割部 2312 は、IP パケットを無線パケット単位に分割してヘッダ設定部 2313 に出力する。

【0165】ヘッダ設定部 2313 は、検出部 2311 から出力された検出結果が、Mobile IP に関する

る制御パケットである場合、分割部 2312 において分割されたパケットの無線ヘッダの L2 中継フィールドにデータリンク層での中継指示を加えて無線通信部 2314 に出力する。ここで、制御パケットとは、Binding Update 宛先オプションヘッダを含む IP パケットや HA アドレス問い合わせ等のために発行する ICMP パケットを示す。

【0166】なお、検出部 2311 は必ずしも独立して動作する必要はなく、相当の動作を IP 入出力部 2302 もしくは無線 I/F 部 2301 が実施してもよい。

【0167】上記通信端末装置 2300 は、異なるサブネットのネットワークに移動する場合、通信に使用する IP アドレスを変更する。例えば、図 13 において、MN1302 が、サブネット 1310 からサブネット 1320 のネットワークに移動する場合である。ここで、MN1302 は、通信端末装置 2300 に相当する。

【0168】この時、MN1302 は、Mobile IP に規定される動作に従って、HA1301 に宛てて Binding Update メッセージを送信する。ここで、Binding Update メッセージは、宛先オプションヘッダとして規定される Binding Update オプションを含む IP パケットを示す。

【0169】HA1301 は、Binding Update メッセージを受信すると、MN1302 の位置データベースに相当する Binding Cache を更新する。そして、HA1301 は、更新した Binding Cache を参照して、外部から MN1302 に宛てて送信される IP パケットを正常に転送する。

【0170】また、MN1302 は、IP アドレスの変更時にそれまで通信を行っていた CN1331 に対して、Binding Update メッセージを送信する。CN1331 は、HA1301 と同様に、Binding Cache を更新し、更新した Binding Cache を参照して MN1302 宛てのパケットを送信する。

【0171】以上のように、IP アドレス変更時に発行する Binding Update は、通信相手及びホームエージェントに迅速に転送され、Binding Cache が更新される必要がある。以下、通信端末装置 2300 の動作について説明する。

【0172】通信端末装置 2300 が、Binding Update メッセージや関連する ICMP パケットを送信する場合、検出部 2311 は、送信する IP パケットから Binding Update メッセージや DHAAD あるいは MPS メッセージを検出する。

【0173】検出部 2311 は、IP 入出力部 2302 より転送される IP パケットのオプションヘッダに Binding Update メッセージを示す値を参照して検出する。例えば、検出部 2311 は、IP パケットのオプションヘッダの一つである Type フィールドが

0xc6 の値を持つ宛先ヘッダが含まれるかを判定する。この Type フィールドの 0xc6 の値は、Binding Update メッセージを示す一例であり、Binding Update メッセージを示す Type フィールド値であれば特に限定されない。

【0174】検出部 2311 の検出結果が Binding Update メッセージである場合、ヘッダ設定部 2313 は、L2 中継フィールドに L2 中継の実施を示す値を設定する。

【0175】さらに、Binding Update に先立って、DHAAD 要求メッセージおよび MPS メッセージを送信して HA アドレスおよびホームプレフィクスを取得することがある。DHAAD 要求メッセージおよび MPS メッセージは、ともに ICMP パケットにより実現され、ICMP 本体に図 22 に示す DHAAD 要求メッセージあるいは MPS メッセージを含んだものである。

【0176】この場合、検出部 2311 は、転送される送信 ICMP パケットの Type フィールドが DHAAD 要求メッセージあるいは MPS メッセージを示す値であることを判定する。Type フィールドが DHAAD 要求メッセージあるいは MPS メッセージを示す値である場合、ヘッダ設定部 2313 は、L2 中継フィールドに L2 中継の実施を示す値を設定する。

【0177】このように、本実施の形態の基地局装置及び通信端末装置によれば、通信端末装置において、データリンク層でパケットを中継する指示をヘッダに付加してパケットを送信し、基地局装置において、このパケットのヘッダを解析し、パケットをデータリンク層で中継することにより、トランスポート層より上の層での処理を行う必要がなく、オーバーヘッドを減らすことができ、パケット伝送の時間を短縮することができる。

【0178】具体的には、本発明の実施の形態の基地局装置によれば、無線 I/F 部と有線 I/F 部の中継制御を行う L2 中継部を配備することにより、Mobile IP における Binding Update 等の制御パケットを IP 処理部まであげずに無線側と有線側のレイヤ 2 間でブリッジ転送させて転送時間の削減を実現できる。さらに、L2 中継が必要であるか否かを移動端末側で決定して無線ヘッダを介して L2 中継部に指示することによって、多くのパケット処理を行う基地局の処理負荷を軽減することができる。

【0179】なお、本実施の形態の通信端末装置は、Mobile IP の処理から直接ヘッダの設定を指示することもできる。図 24 は、本実施の形態に係る通信端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0180】図 24 の通信端末装置は、無線 I/F 部 2401 に検出部 2411 を具備し、IP 入出力部 2402 に IP 処理部 2421 と Mobile IP 処理部 2422 を具備し、Mobile IP の処理から直接ヘッ

ダの設定を指示する点が図 23 の通信端末装置と異なる。

【0181】図 24 において、IP 処理部 2421 は、上位レイヤから出力されたパケットに対して IP に関する処理を行って分割部 2312 に出力する。また IP 処理部 2421 は、無線通信部 2314 から出力されたパケットに対して IP に関する処理を行って上位レイヤ処理部 2303 に出力する。

【0182】Mobile IP 処理部 2422 は、Mobile IP に関する処理において Binding Update メッセージ作成等により送信するパケットが通信相手の基地局装置においてデータリンク層での中継が可能な場合、検出部 2411 にデータリンク層での中継を指示する。

【0183】検出部 2411 は、Mobile IP 処理部 2422 からの指示に従い、ヘッダ設定部 2313 にヘッダにデータリンク層での中継の内容を設定する指示を出力する。

【0184】このように、本実施の形態の通信端末装置は、Mobile IP の処理内容から基地局装置におけるデータリンク層での中継指示を出力して送信するパケットのヘッダに中継指示を設定することにより、パケットの内容を解析してヘッダの設定を行う必要がなく、速やかにパケットを送信することができる。

【0185】また、上記説明の L2 中継フィールドの内容は、上記基地局装置におけるデータリンク層で中継の指示を含むものであれば特に限定されない。以下、L2 中継フィールドの設定値の一例について説明する。L2 中継フィールドは 1 ビット以上のビット幅を持つ値を格納できる。

【0186】ビット幅が 1 ビットのとき、格納できる情報の意味としては、中継を行うか否かの 2 種類である。この場合、先に示した Binding Update メッセージ、DHAAD 要求メッセージ、MPS メッセージについては L2 中継を実施し、それ以外は L2 中継を実施しないことで値を設定する。

【0187】ビット幅が 2 ビット以上のとき、格納できる情報の意味を増やすことができ、L2 中継を実施する場合の優先度を規定することができる。例えば、図 18 に示すように、最も発行される回数が多く、より迅速な転送を必要とする Binding Update メッセージは高優先度で L2 中継を行い、発行される回数が比較的少ない関連 ICMP パケットは低優先度で L2 中継を行うように設定することで、複数移動端末からの要求が集中した場合に、重要な制御パケットを迅速に転送させることができる。

【0188】なお、Mobile IP に関係しないパケットに対しても L2 中継フィールドを応用してもよく、本発明は、その用途を限定するものではない。

【0189】(実施の形態 4) 図 25 は、本発明の実施

の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、図 14 と同一の構成となるものについては、図 14 と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。

【0190】図 25 の基地局装置 2500 は、ヘッダ解析部 2501 と、出力先制御部 2502 とを具備し、ネットワーク層以上で中継する指示をパケットのヘッダから取り出し、この指示に従ってネットワーク層以上でのパケットの中継処理を行う点が図 14 の基地局装置 1400 と異なる。

【0191】ヘッダ抽出部 1412 は、パケットから無線ヘッダを取り出してヘッダ解析部 2501 に出力する。

【0192】ヘッダ解析部 2501 は、無線ヘッダを解析して、無線ヘッダにデータリンク層での中継を指示する情報が含まれているかどうか判定し、判定結果を出力先制御部 1414 に出力する。また、ヘッダ解析部 2501 は、無線ヘッダの上位転送フィールドに上位レイヤである TCP 処理部 1403 に SDU を転送する指示が含まれるか否かを判定し、判定結果を出力先制御部 1414 に出力する。

【0193】出力先制御部 1414 は、ヘッダ解析部 2501 における判定結果がデータリンク層での中継の指示である場合、パケットを L2 中継部 1408 に出力することを出力切り替え部 1416 に指示する。また、出力先制御部 1414 は、ヘッダ解析部 2501 における判定結果がデータリンク層での中継の指示でない場合、パケットを IP 入出力部 1402 に出力することを出力切り替え部 1416 に指示する。

【0194】ヘッダ解析部 1423 は、IP ヘッダを解析して、IP パケットのペイロードが TCP であるかどうか判定し、判定結果を出力先制御部 2502 に出力する。

【0195】出力先制御部 2502 は、ヘッダ解析部 2501 における判定結果が、TCP 処理部 1403 に SDU を転送する指示を含む場合、パケットを組立部 1426 に出力することを出力切り替え部 1425 に指示する。

【0196】また、出力先制御部 2502 は、ヘッダ解析部 1423 における判定結果が、IP パケットのペイロードが TCP でない場合、パケットを IP 中継部 1409 に出力することを出力切り替え部 1425 に指示する。また、出力先制御部 2502 は、ヘッダ解析部 2501 における判定結果が、IP パケットのペイロードが TCP である場合、パケットを組立部 1426 に出力することを出力切り替え部 1425 に指示する。

【0197】出力切り替え部 1425 は、出力先制御部 2502 の指示に従い、パケットを組立部 1426 または IP 中継部 1409 に出力する。IP 中継部 1409 は、出力切り替え部 1425 から出力されたパケットを中継して IP 入出力部 1406 の IP 処理部 1461 に

出力する。

【0198】図26は、本発明の実施の形態4に係る無線通信方法において用いられる無線パケットの無線ヘッダを示す図である。図26に示す無線ヘッダ2600は、上位転送フィールド2601を備える。基地局装置2500は、この上位転送フィールド2601の内容を参照してどのレイヤで中継する内容か判断する。

【0199】このように、本実施の形態の基地局装置によれば、通信端末装置から送信されたパケットのヘッダを参照して、中継処理をするレイヤの指示情報を取り出し、この指示に従ってパケットを中継するレイヤを決定することにより、各レイヤ毎にパケットのヘッダを参照して中継するか否かを判定する必要がなくなり、パケットの中継処理の負荷を軽減することができる。

【0200】具体的には、本発明の実施の形態によれば、従来基地局装置が実施していたIPパケットのペイロード判定処理を移動端末がパケット送信時に実施し、その結果を無線ヘッダを通じて基地局IP処理部に通知することにより、多くのパケット処理を行わなければならない基地局の処理負荷を軽減することができる。本実施の形態は、特に多くのオプションヘッダを付加できるIPv6を適用した通信システムにおいて大きな効果をもたらすものである。

【0201】なお、図26では上位転送フィールドとして1ビット以上のビット幅を持つかの如く示したが、転送の有無を表現するだけの場においては、少なくとも1ビット幅を確保できればよい。

【0202】また、基地局装置2500は、ヘッダ解析部1423から直接ペイロード情報を取得してもよいが、本実施の形態を動作させることにより処理時間の削減が見込まれる。

【0203】（実施の形態5）図27は、本発明の実施の形態5に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。図27の基地局装置2700は、無線I/F部1401と、IP入出力部1402と、IP入出力部1406と、有線I/F部1407と、L2中継部1408と、IP中継部1409とから主に構成され、レイヤ4以上の処理を行わず通信相手のパケットを中継する、いわゆるルータとして機能する点が図14の基地局装置と異なる。

【0204】また、無線I/F部1401は、無線通信部1411と、ヘッダ抽出部1412と、ヘッダ解析部1413と、組立部1415と、出力先制御部1414と、出力切り替え部1416とから主に構成される。IP入出力部1402は、IP処理部1421部と、ヘッダ抽出部1422と、ヘッダ解析部1423と、IP登録部1427とから主に構成される。

【0205】IP入出力部1406は、IP処理部1461を有し、有線I/F部1407は、有線通信部1471を有する。

【0206】ここで、無線I/F部1401は、通信端末装置と無線通信を行い、物理層及びデータリンク層でのプロトコル処理を行う。このプロトコル処理は、無線パケットヘッダ処理や物理的な無線伝送処理を示す。そして、無線I/F部1401は、無線パケットのヘッダ内のL2中継フィールドを解析し、L2中継を実施する指示がある場合には、L2中継部1408を介してSDU（すなわちIPパケットもしくはICMPパケットに相当するデータユニット）を有線I/F部1407に転送する。このとき、L2中継部1408は、パケットの送信先に有線I/F部1407が接続するネットワークのデフォルトゲートウェイを指定する。L2中継の指示がない場合には、無線I/F部1401は、IP入出力部1402にSDUを転送する。

【0207】また、有線I/F部1407は、有線のネットワークとの通信を行い、有線ネットワークにおける隣接ノード間通信に関わる一切のプロトコル処理を行う。例えば、有線I/F部1407は、Ethernet（R）等のメディア伝送プロトコル処理部に相当する。ここで、プロトコル処理は、ヘッダ処理やSDU（Service Data Unit）の分割組み立て、物理層及びデータリンク層の伝送処理を示す。

【0208】そして、IP入出力部1402とIP入出力部1406は、それぞれネットワーク層での通信処理を行う。IP入出力部1402は、IP登録部1427を有し、このIP登録部1427に基づいて無線I/F部1401と有線I/F部1407のいずれにパケットを転送するかをIP中継部1409が決定する。これは、有線側と無線側で論理ネットワークが同じ、すなわち有線と無線で同じネットワークプレフィックスを使用している場合には、IP登録部1427が無線区間に存在する通信端末装置のIPアドレスを管理していることからの確な経路制御が可能となり、ネットワーク資源の節約を図ることができる。

【0209】そして、IP入出力部1402は受信IPパケットをIP中継部1409に転送し、IP中継部1409は有線I/F部1407に転送するパケットをIP入出力部1406に出力する。また、IP入出力部1406は受信IPパケットをIP中継部1409に転送し、IP中継部1409は無線I/F部1401に転送するパケットをIP入出力部1402に出力する。

【0210】ここで、無線区間は、通信端末装置と基地局装置2700との通信を示し、有線区間は、有線ネットワークにおける隣接ノードと基地局装置2700との通信を示す。

【0211】IP中継部1409は、IP入出力部1402とIP入出力部1406とのパケットを中継する。

【0212】次に、基地局装置2700におけるOSI基本参照モデルの物理層及びデータリンク層での各ブロックの動作について説明する。

【0213】無線通信部1411は、通信端末装置から送信された無線信号を受信し、この無線信号を増幅、ベースバンド周波数に変換、復調、及び復号し、復号したパケット（受信信号）としてヘッダ抽出部1412と組立部1415に出力する。また、無線通信部1411は、ネットワーク層の処理を行うIP入出力部1402から出力されたパケット（送信信号）を符号化、変調、無線周波数に変換、及び増幅し、通信端末装置に無線信号として送信する。

【0214】ヘッダ抽出部1412は、パケットから無線ヘッダを取り出してヘッダ解析部1413に出力する。ここで、ヘッダ解析部1413は、無線ヘッダを解析して、無線ヘッダにデータリンク層での中継を指示する情報が含まれているかどうか判定し、判定結果を出力先制御部1414に出力する。

【0215】出力先制御部1414は、ヘッダ解析部1413における判定結果がデータリンク層での中継の指示である場合、パケットをL2中継部1408に出力することを出力切り替え部1416に指示する。また、出力先制御部1414は、ヘッダ解析部1413における判定結果がデータリンク層での中継の指示でない場合、パケットをIP入出力部1402に出力することを出力切り替え部1416に指示する。

【0216】組立部1415は、通信端末装置から分割して送信されたパケットを組み立てて、L2 SDU（IPパケットに相当する）を取り出し、出力切り替え部1416に出力する。L2中継部1408に転送するデータの単位がIPパケット単位であるが、一つの無線パケットペイロードは、転送データに比べて短いので、組立部1415においてパケットを組み立てる。

【0217】出力切り替え部1416は、出力先制御部1414の指示に従い、パケットをIP入出力部1402またはL2中継部1408に出力する。L2中継部1408は、出力切り替え部1416から出力されたパケットを中継して有線I/F部1407の有線通信部1471に出力する。

【0218】有線通信部1471は、IP入出力部1406またはL2中継部1408から出力されたパケットを有線のネットワークに出力し、有線のネットワークから出力されたパケットを受信してIP処理部1461に出力する。

【0219】このように、本実施の形態の基地局装置によれば、通信端末装置において、データリンク層でパケットを中継する指示をヘッダに付加してパケットを送信し、基地局装置において、このパケットのヘッダを解析し、パケットをデータリンク層で中継することにより、ネットワーク層での処理を行う必要がなく、オーバーヘッドを減らすことができ、パケット伝送の時間を短縮することができる。

【0220】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の基地局装置、移動通信端末装置、及びそれらを用いた無線アクセスシステムによれば、無線インターネットアクセスにおけるIPアドレス更新時のオーバーヘッドを解消し、スループット改善を図るとともに、ハンドオーバー等によるIPアドレス変更のための処理時間を削減する基地局装置、移動通信端末装置、及びそれらを用いた無線アクセスシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による基地局装置の構成を示す図

【図2】本発明による移動通信端末装置の構成を示す図

【図3】本発明による無線アクセスシステムの構成を示す図

【図4】本発明による基地局装置に配する変換テーブルの構成例を示す図

【図5】本発明による基地局装置に付する機能を説明するための図

【図6】本発明による基地局装置において測定される受信電界強度の移動距離に対する推移を示した図

【図7】本発明による移動通信端末装置に付する機能を説明するための図

【図8】本発明による無線アクセスシステムにおいて移動通信端末装置及び基地局装置の各I/F部が上位のIP処理部との間で転送を行うパケットの構成を示す図

【図9】本発明による移動通信端末装置の構成を示す図

【図10】本発明による無線アクセスシステムの構成例を示す図

【図11】本発明による無線アクセスシステムにおける基地局装置の構成を示す図

【図12】本発明による移動通信端末装置に配する変換テーブルの構成例を示す図

【図13】本発明の実施の形態3に係るMobile IPネットワークの一例を示す図

【図14】上記実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図15】上記実施の形態の基地局装置のOSI基本参照モデルのデータリンク層における動作の一例を示すフロー図

【図16】上記実施の形態の基地局装置において用いられるパケットの一例を示す図

【図17】無線ヘッダの詳細な図

【図18】無線ヘッダのL2中継フィールドに記述する優先順位の表の一例を示す図

【図19】上記実施の形態の基地局装置のOSI基本参照モデルのネットワーク層における動作の一例を示すフロー図

【図20】IP基本ヘッダの構成を示す図

【図21】IPオプションヘッダの構成例を示す図

【図22】ICMP本体の構成例を示す図

【図23】上記実施の形態に係る通信端末装置の構成の

一例を示すブロック図

【図24】上記実施の形態に係る通信端末装置の構成の一例を示すブロック図

【図25】本発明の実施の形態4に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図26】上記実施の形態に係る無線通信方法において用いられる無線パケットの無線ヘッダを示す図

【図27】本発明の実施の形態5に係る基地局装置の構成を示すブロック図

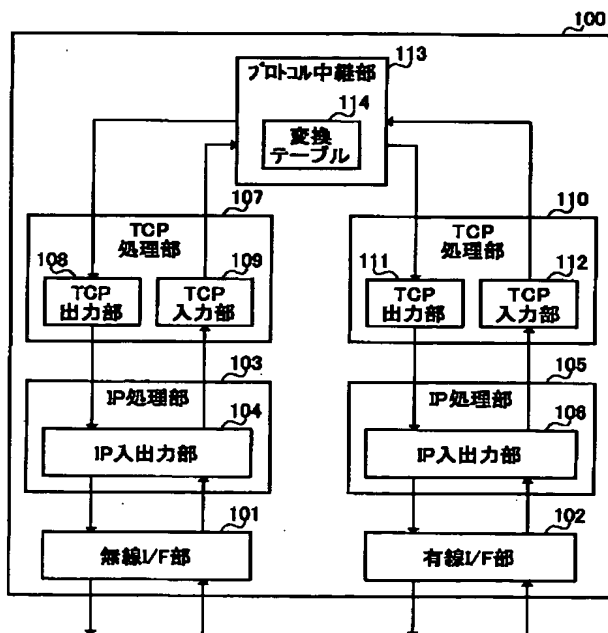
【図28】従来の無線インターネットアクセスシステムの構成を示した図

【図29】従来の無線インターネットアクセスシステムにおけるゲートウェイ装置の構成を示した図

【符号の説明】

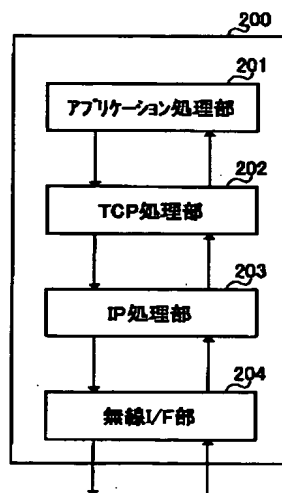
101、204、501、903、1401、2301、2401 無線I/F部
102、1407 有線I/F部
103、105、203、502、904、906、1405、1421、1461、2421 IP処理部
104、106、905、907、1402、1406、2302、2402 IP入出力部
107、110、202、503、909、912、1403 TCP処理部
108、111、910、913、1432、1452 TCP出力部
TCP入力部

【図1】

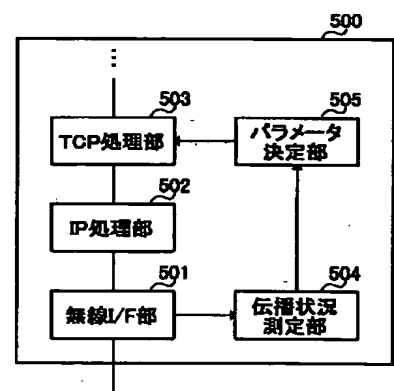


109、112、911、914、1431、1451 TCP入力部
113、915、1404 プロトコル中継部
114、1200、1441 変換テーブル
201、901 アプリケーション処理部
504 伝播状況測定部
902 I/F部
908 アドレス管理部
1408 L2中継部
1409 IP中継部
1411、2314 無線通信部
1412、1422 ヘッダ抽出部
1413、1423、2501 ヘッダ解析部
1414、1424、2502 出力先制御部
1415、1426 組立部
1416、1425 出力切り替え部
1427 登録部
1442 変換部
1471 有線通信部
20 2303 上位レイヤ処理部
2311、2411 検出部
2312 分割部
2313 ヘッダ設定部
2411 検出部
2422 Mobile IP処理部

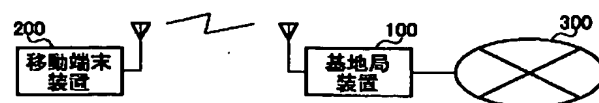
【図2】



【図5】



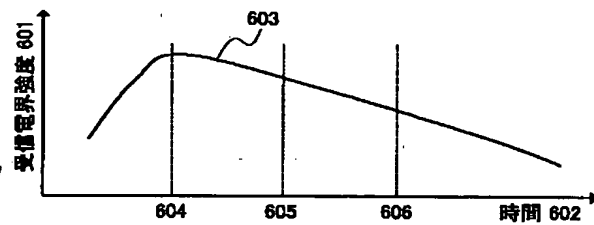
【図3】



【図 4】

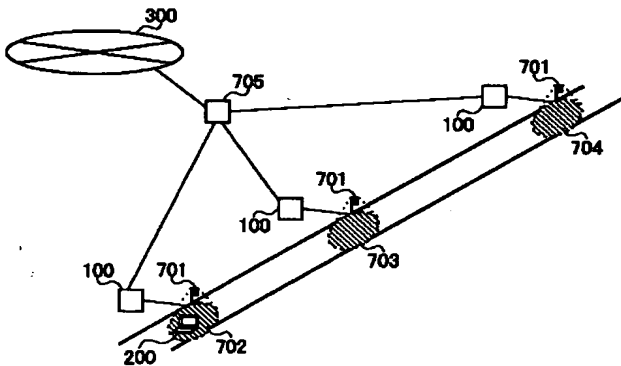
IPアドレス		TCPポート	
無線区間	有線区間	無線区間	有線区間
10.0.100.5	192.168.6.113	9833	1155
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 6】

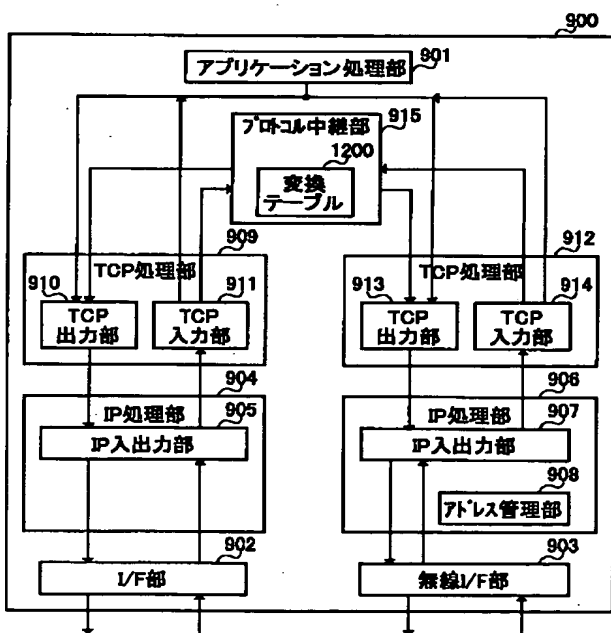


【図 8】

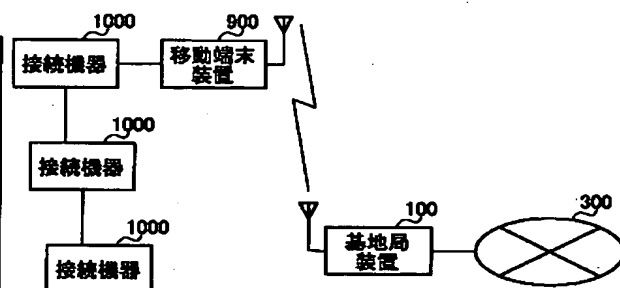
【図 7】



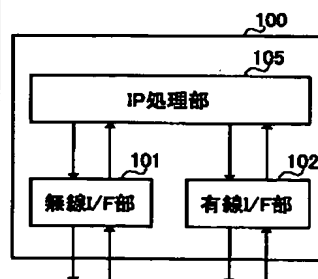
【図 9】



【図 10】



【図 11】



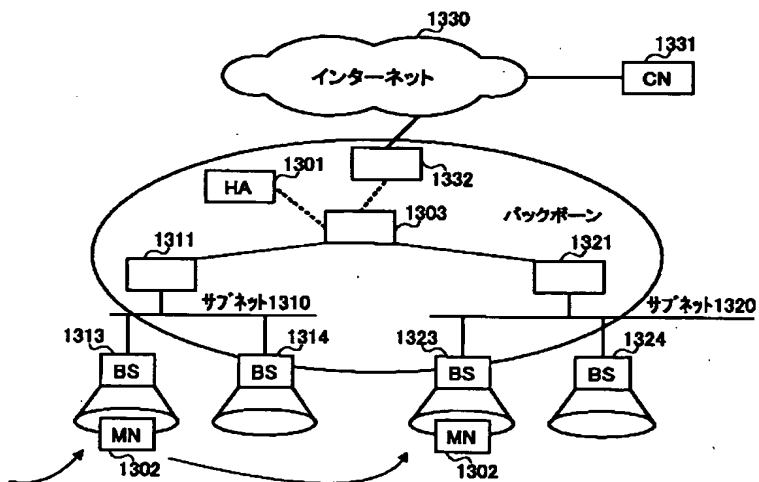
【図 18】

Type	Priority
Binding Update	High
ICMP(MIP関連)	Low

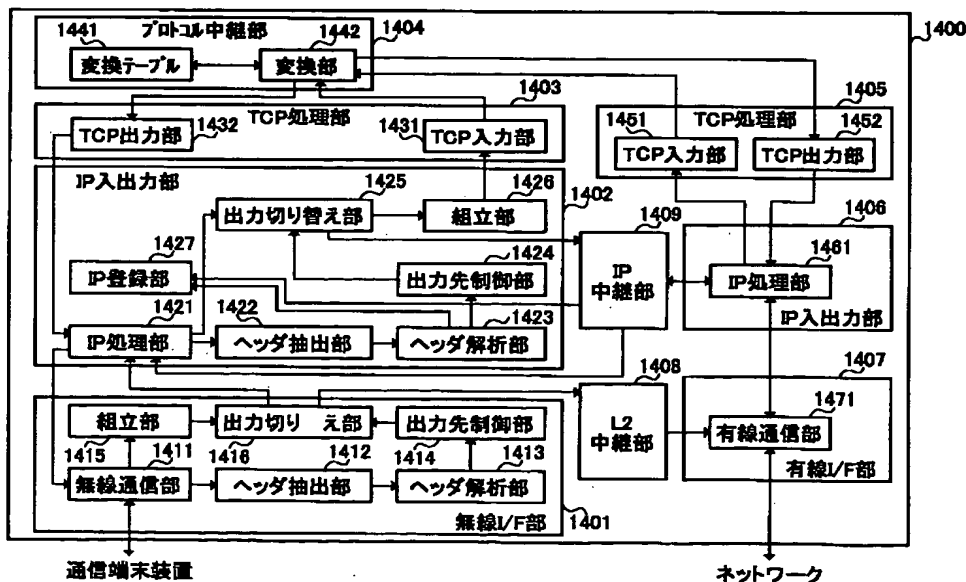
【図 12】

IPアドレス		TCPポート	
無線側	LAN側	無線側	LAN側
10.0.100.5	192.168.8.113	9833	1155
⋮	⋮	⋮	⋮

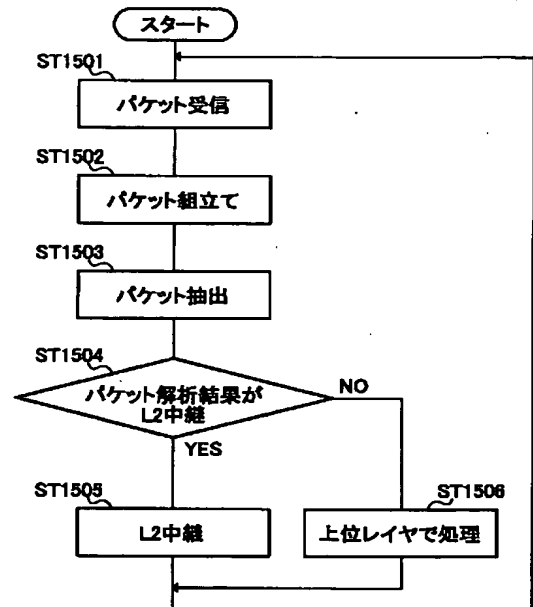
【図 13】



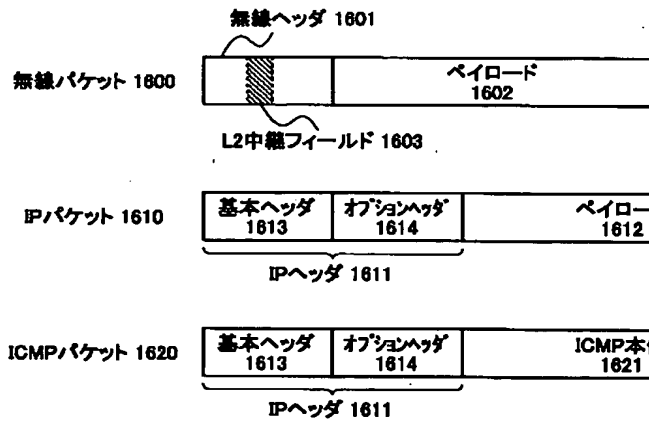
【図 14】



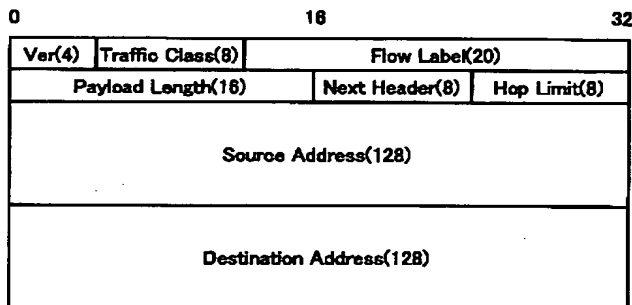
【図 15】



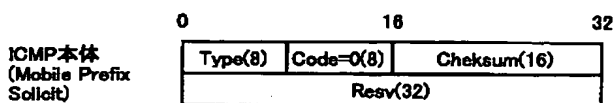
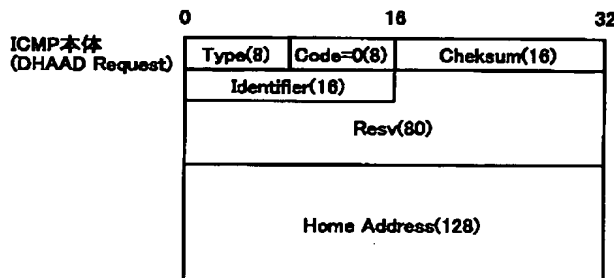
【図16】



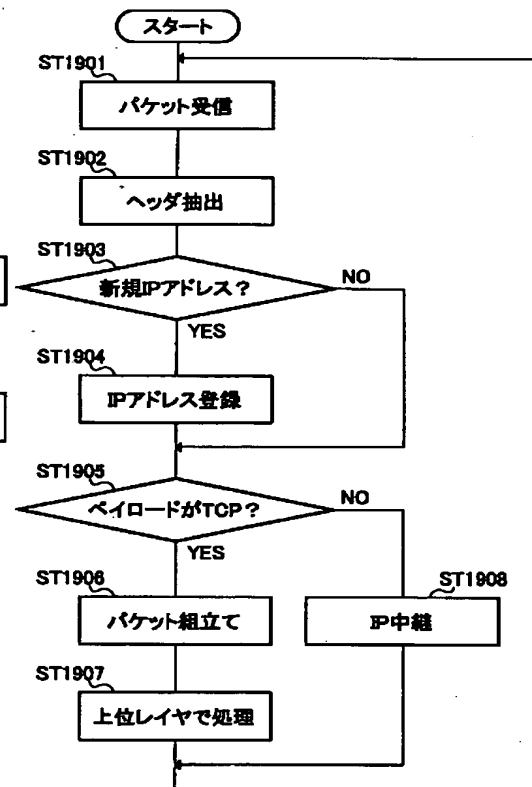
【図20】



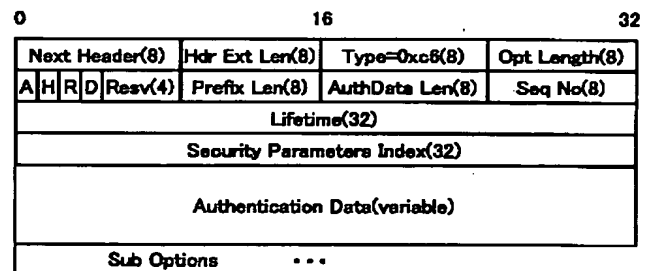
【図22】



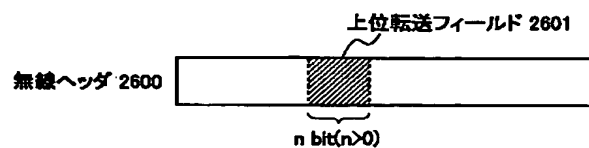
【図19】



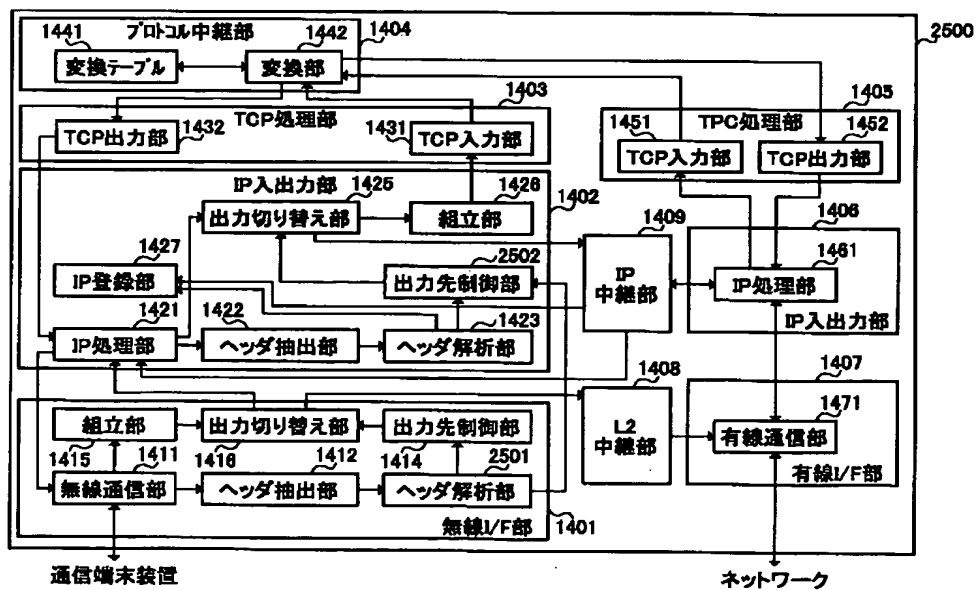
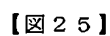
【図21】



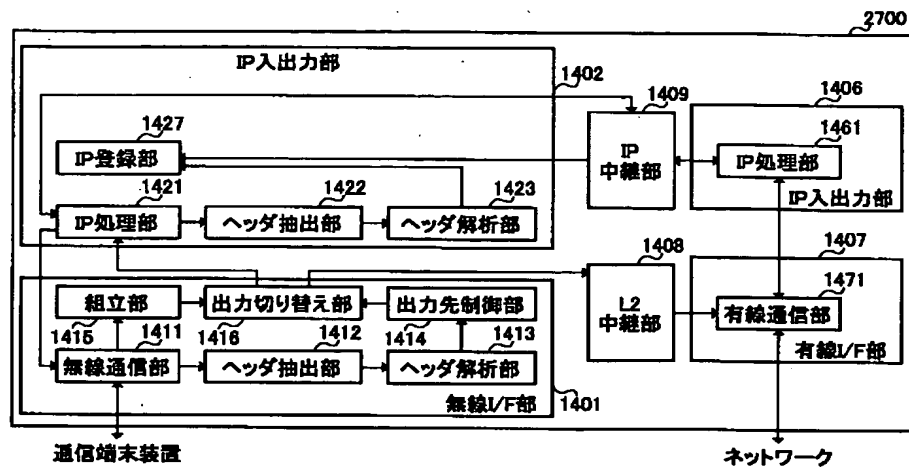
【図26】



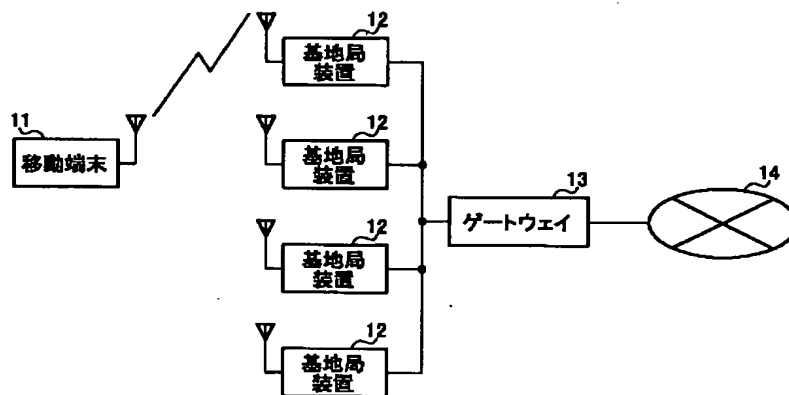
【图 24】



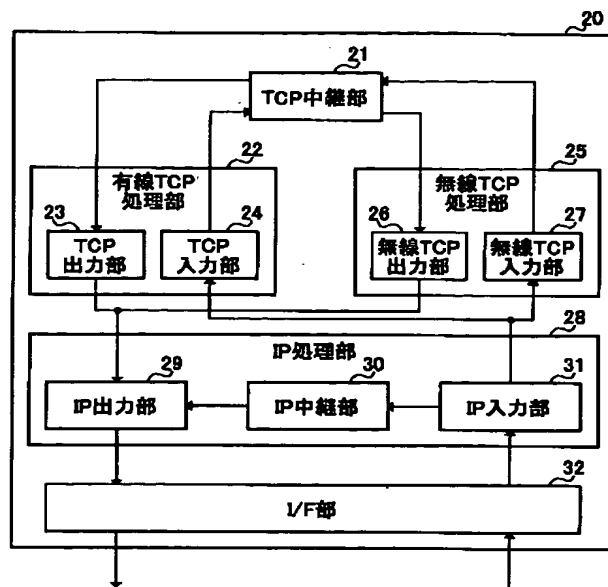
【図 27】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HB14 HB18 HC01
 HC09 HD03 HD09 JA11 JL01
 JL07 JT09 KA05 KA13 LB02
 LB15 MB04
 5K034 DD02 EE03 EE10 KK27 KK28
 MM22
 5K067 AA21 BB21 CC08 EE02 EE10
 EE16 GG01 GG11